

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Vladimíra Hargašová**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb  
Téma: Objekt občanské vybavenosti  
Building of Civic Amenities

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování projektu stavby pro stavební řízení v rozsahu:  
Technická zpráva, situace - M 1:500 (popř. M 1:200), půdorys základů, půdorys jednotlivých podlaží a střechy, řez objektem – vše M 1:50, pohledy – M 1:100
2. Variantní řešení konstrukce zastřešení objektu (plochá střecha) včetně cenového porovnání variant.
3. Technologický postup provádění variant zastřešení
4. Rozpočtová část hrubé stavby
5. Časový plán výstavby pro hrubou stavbu
6. Zásady organizace výstavby pro hrubou stavbu a zastřešení  
(dle Přílohy č.1 Vyhl.499/2006 Sb. o dokumentaci staveb)

Seznam doporučené odborné literatury:

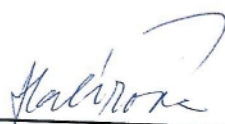
- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technologია pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 -X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technologია stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

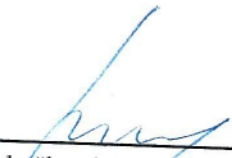
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Miloslav Šindel**

Datum zadání: 28.02.2011

Datum odevzdání: 30.11.2011

  
Ing. Marcela Halířová, Ph.D.  
vedoucí katedry



  
prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.  
děkanka fakulty

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství



**Objekt občanské vybavenosti**

**Building of Civil Amenities**

Student:

Bc. Vladimíra Hargašová

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2011

Prehlasujem, že

- bola som oboznámená s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, hlavne § 35 – užitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstaveniach a užitie diela školského a § 60 – školské dielo.

- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB – TUO) má právo nezárobkovo ku svojej vnútornej potrebe diplomovú prácu užiť (§ 35 odst. 3).

- súhlasím s tým, že jeden výtlačok diplomovej práce bude uložený v Ústrednej knižnici VŠB – TUO k prezenčnému nahliadnutiu a jeden výtlačok bude uložený u vedúceho bakalárskej práce.

Súhlasím s tým, že údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB – TUO.

- bolo zjednané, že s VŠB – TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

- bolo zjednané, že použiť moje dielo – diplomovú prácu alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB – TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade od mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB – TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do jej skutočnej výšky).

- beriem na vedomie, že s odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1988 Sb., o vysokých školách a o zmene doplnenia ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave 29. 9. 2011



### Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú svoju diplomovú prácu vrátane príloh vypracovala samostatne pod vedením vedúceho bakalárskej práce a uviedla som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave 29. 9. 2011



## Anotácia

Predmetom diplomovej práce je navrhnutie prevedenia strešného plášťa v dvoch variantách. Diplomová práca ma technologickú a stavebnú časť. Do stavebnej časti patrí projektová dokumentácia podľa platných noriem. Projektová dokumentácia rieši obchodné centrum umiestnené v meste Čadca. Vo výkresovej dokumentácii sú riešené jednotlivé pôdorysy objektu, rezy, výkres základov, stropu, striech, pohľady, situácia, detaily.

Technologická časť diplomovej práce je prevedenie oboch variant zastrešenia. Harmonogram prác pre hrubú stavbu a obe varianty strešného plášťa. Zariadenie staveniska pre hrubú stavbu a variantu zastrešenie s klasickým poradím vrstiev. Súčasťou je položkový rozpočet pre hrubú stavbu a obe varianty striech.

## Annotation

The subject of the thesis is proposing converting a strešného mantle in two variants. Thesis of technological and construction parts. The Building Project is one part of the documentation according to current standards. Project documentation addresses the business center located in the city Čadca. In drawing documentation are solved on each floor plan object, cuts, drawing foundations, ceilings, roofing, insights, things, details.

The technological part of the thesis is both variants of handset roof. Schedule of work for rough construction, and both variants strešného mantle. Facility sites for structural work and with the classical variant of roofing layers advise. As part of the itemized budget for the gross structure and roofs of both variants

## Členenie diplomovej práce

- Úvodná časť práce

- Časť stavebná

- A. Sprievodná správa
- B. Súhrnná technická správa
- C. Situácia stavby
- D. Dokladová časť
- E. Zásady organizácie výstavby
- F. Dokumentácia objektu

- Časť technologická

- G.1 Technologický postup prevádzania varianty 1
- G.2 Technologický postup prevádzania varianty 2
- G.3 Porovnanie variant zastrešenia
- G.4 Technická správa k zariadeniu staveniska hrubá stavba
- G.5 Technická správa k zariadeniu staveniska zastrešenie

**Príloha:** G.6 Rozpočet hrubá stavba

G.7 Rozpočet variantu 1

G.8 Rozpočet variantu 2

G.9 Tepelno technické posúdenie strechy variantu 1

G.10 Tepelno technické posúdenie strechy variantu 2

- **Prílohy**

**Výkresová príloha**

- F.1 Situácia stavby, M 1:200
- F.2 Základy, M 1:50
- F.3 Pôdorys 1S, M 1:50
- F.4 Pôdorys 1NP, M 1:50
- F.5 Pôdorys 2NP, M 1:50
- F.6 Rez A – A`, M 1:50
- F.7 Rez B – B`, M 1:50
- F.8 Strop 2NP, M 1:50
- F.9 Strecha klasické poradie vrstiev, M 1:50
- F.10 Strecha obrátené poradie vrstiev, M 1:50
- F.11 Pohľad západný, M 1:100
- F.12 Pohľad južný, M 1:100
- F.13 Pohľad severný, M 1:100
- F.14 Pohľad východný, M 1:100
- F.15 Detail A, M 1:5
- F.16 Detail B, M 1:5
- F.17 Detail C, M 1:5
- F.18 Detail D, M 1:5
- F.19 Zariadenie staveniska hrubá stavba, M 1:200
- F.20 Zariadenie staveniska zastrešenie, M 1:200
- F.21 Kladačský plán: varianta 1, M 1:100

F.22 - F.24 Výpisy prvkov

F.25 Harmonogram pre hrubú stavbu

F.26 Harmonogram pre zastrešenie

## **Použité skratky**

BOZP..bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

PO ...požiarna ochrana

Sb. ... zbierka zákonov

ČSN ... české technické normy

hr. ...hrúbka

č. ...číslo

## Pod'akovanie

Chcela by som sa pod'akovať všetkým, ktorý mi pomohli pri tvorbe diplomovej práce. Zvlášť sa chcem pod'akovať vedúcemu diplomovej práce Ing. Miloslavovi Šindelovi za odbornú pomoc pri jej tvorbe.



## Úvod

Cieľom diplomovej práce je vypracovanie návrhu prevedenia strešného plášťa v dvoch variantách. Zaoberá sa návrhom dvoch protichodných variant.

Diplomová práca ma technologickú a stavebnú časť. Do stavebnej časti patrí projektová dokumentácia podľa platných noriem. Vo výkresovej dokumentácii je sú riešené jednotlivé pôdorysy objektu, rezy, výkres základov, stropu, striech, pohľady, situácia, detaily. Technologická časť diplomovej práce je prevedenie oboch variant zastrešenia. Harmonogram prác pre hrubú stavbu a obe varianty strešného plášťa. Zariadenie staveniska pre hrubú stavbu a variantu 1 a položkový rozpočet pre hrubú stavbu a obe varianty striech.

Riešenie konštrukcie strešného plášťa patrí k náročným otázkam pre realizácii stavieb. Výber vhodných materiálov, ich spolupôsobenie a vlastnosti je základom pri výbere typu strešného plášťa. Súčasne sa berie ohľad na ich tepelné a izolačné vlastnosti, správna montáž a prevedenie detailov. Ako hlavné kritéria pri porovnaní striech je finančné hľadisko a časové hľadisko. Porovnávanie je prevádzané na základe vlastností spádovej vrstvy, tepelnej vrstvy a hydroizolačnej vrstvy. Podstatná je aj tepelná náročnosť a vlastnosti inverznej a klasickej strechy.

Porovnávaním jednotlivých typov strešnej konštrukcie som prišla k záveru výhodnejšej varianty. Pre objekt bola preto použitá strešná konštrukcia s klasickým poradím vrstiev.



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra pozemního stavitelství

**Technická správa k části pozemného stavitelství**

Študent:

Bc. Vladimíra Hargašová

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2011



## Obsah:

<b>A. Sprievodná správa.....</b>	<b>3</b>
a) identifikačné údaje.....	4
b) doterajšie využitie pozemku.....	4
c) údaje o prieskumoch a napojení na dopravnú infraštruktúru.....	4
d) splnenie požiadavkov dotknutých orgánov.....	4
e) informácie o splnení požiadaviek dotknutých orgánov.....	4
f) údaje o splnení územných regulatívnych plánov.....	5
g) vecné a časové väzby.....	5
h) predpokladaná doba výstavby.....	5
i) orientačné štatistické údaje o stavbe.....	5
<b>B. Súhrnná technická správa.....</b>	<b>6</b>
1. Urbanistické, architektonické a stavebne technické riešenie.....	9
a) zhodnotenie staveniska.....	7
b) urbanistické a architektonické riešenie stavby.....	7
c) riešenie technické.....	8
d) napojenie stavby na infraštruktúru.....	9
e) riešenie technickej a dopravnej infraštruktúry.....	9
f) vplyv stavby na životné prostredie a jej ochrana.....	9
g) bezbariérové riešenie .....	9
h) prieskumy a merania.....	9
j) členenie stavby na jednotlivé stavebné objekty.....	9
k) vplyv stavby na blízke pozemky a stavby.....	10
l) spôsob zaistenie ochrany zdravia.....	10
2. Mechanická odolnosť a stabilita.....	10
3. Požiarová bezpečnosť.....	10
4. Hygiena, ochrana zdravia a životného prostredia.....	10
5. Bezpečnosť pri používaní.....	10
6. Ochrana proti hluku.....	10

7. Úspora energie a ochrana tepla.....	11
8. Riešenie prístupu a užívania stavby osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.....	11
9. Ochrana stavby pred škodlivými vplyvmi.....	11
10. Ochrana obyvateľstva.....	11
11. Inžinierske stavby (objekty).....	11
a) odvodnenie územia vrátane zneškodňovania odpadných plôch.....	11
b) zásobovanie vodou.....	11
c) zásobovanie energiami .....	11
d) riešenie dopravy .....	11
e) povrchové úpravy okolia stavby.....	12
f) elektronické komunikácie.....	12
12. <u>Výrobné a nevýrobné technologické zariadenia stavieb</u> .....	12
 <b>C. Situácia stavby</b> .....	13
 <b>D. Dokladová časť</b> .....	13
a) stanoviská a posudky.....	13
b) preukaz energetickej náročnosti.....	13
 <b>E. Zásady organizácie výstavby</b> .....	14
1. Technická správa.....	14
a) informácie o rozsahu a stave staveniska, úpravy staveniska.....	15
e) usporiadanie a bezpečnosť staveniska z hľadiska ochrany verejných záujmov.....	15
b) významné siete technickej infraštruktúry.....	15
c) napojenie staveniska na zdroj vody, električky, odvodnenie.....	15
d) úpravy z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia tretích osôb.....	15
f) riešenie zariadenia staveniska.....	16
g) popis stavieb zariadenia staveniska vyžadujúcich ohlásenie.....	16
h) stanovenie podmienok pre prevádzkavania z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.....	16

i) podmienky pre ochranu životného prostredia.....	17
j) orientačná doba výstavby.....	17
2. Výkresová časť.....	17
a) celková situácia stavby.....	17
b) vyznačenie prívodu vody a energie.....	17
<b>F. Dokumentácia objektov.....</b>	<b>18</b>
1.1 Architektonické a stavebnotechnické riešenie.....	19
1.1.1 Technická správa.....	19
a) účel a popis objektu.....	19
b) architektonické, dispozičné a urbanistické riešenie.....	19
c) orientačné štatistické údaje o stavbe.....	20
d) technické a konštrukčné riešenie.....	20
e) tepelné technické vlastnosti stavebných konštrukcií.....	23
f) spôsob založenia objektu.....	23
g) ochrana objektu pred škodlivými vplyvy vonkajšieho prostredia.....	23
h) dopravné riešenie.....	23
i) ochrana objektu pred škodlivými vplyvy vonkajšieho prostredia.....	23
j) obecné požiadavky na výstavbu.....	24
1.1.2. Výkresová časť.....	24
a) pôdorysy základov.....	24
b) pôdorysy jednotlivých poschodí a strechy.....	24
c) rezy.....	24
d) pohľady.....	24
e) výkresy prípojok na verejné rozvodové siete.....	24
f) výkresy napojenia na verejné komunikácie.....	24
e) výkresy úprav pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie.....	24

f) doplnkové výkresy .....	25
1.2 Stavebno konštrukčná časť.....	25
1.2.1 Technická správa.....	25
a) popis navrhnutého konštrukčného systému .....	25
b) navrhnuté materiály a hlavné konštrukčné prvky.....	25
c) hodnoty užitných, klimatických a ďalších zaťažení.....	28
d) návrh zvláštnych konštrukcií.....	28
e) technologické podmienky postupu prác.....	28
f) zásady pri prevádzaní spevňovacích konštrukcií.....	28
g) kontrola zakrývaných konštrukcií.....	28
h) zoznam noriem a zákonov.....	28
i) požiadavky na obsah dokumentácie.....	28
1.2.2 Výkresová časť.....	29

## A. Sprievodná správa

### Obsah:

- a) identifikačné údaje
- b) doterajšie využitie pozemku
- c) údaje o prieskumoch a napojení na dopravnú infraštruktúru
- d) splnenie požiadavkov dotknutých orgánov
- e) informácie o splnení požiadaviek dotknutých orgánov
- f) údaje o splnení územných regulatívnych plánov
- g) vecné a časové väzby väzby
- h) predpokladaná doba výstavby zahrňajúca postup výstavby
- i ) orientačné štatistické údaje o stavbe

**a) identifikačné údaje**

Projekt:	Objekt občianskej vybavenosti
Umiestnenie:	Ulica Slobody, 02201 Čadca
Parcela číslo.:	324
Kraj:	Žilinský kraj
Obec:	Čadca
Stavebný úrad:	Čadca
Katastrálny úrad:	Katastrálny úrad Čadca
Vypracovala:	Bc. Vladimíra Hargašová

**b) doterajšie využitie pozemku**

Jedná sa o parcelu č. 324, umiestnenie je v rovinnom teréne. Výmer plochy je 4739 m<sup>2</sup>. Zastavaná plocha parcely je 563,2 m<sup>2</sup>. Parcela je zarastená krovinami a ôsmimi listnatými stromami určenými na výrub. Základová pôda je ílovitá hlina.

**c) údaje o prieskumoch a napojení na dopravnú infraštruktúru**

Katastrálna mapa 1:2000, zákon č. 183/2006 Sb. O územnom plánovaní a stavebnom rade v zmysle neskorších predpisov, Vyhláška č. 137/2009 Sb. o všeobecných požiadavkách na výstavbu.

**d) informácie o splnení požiadaviek dotknutých orgánov**

Dokumentácia má stupeň vypracovania pre stavebné povolenie. Pre ďalšie informácie dotýkajúcich sa orgánov bude doplnená dodatočne.

**e) informácie o dodržaní všeobecných požiadavok na výstavbu**

Postup výstavby, materiály používané pri výstavbe, ich spracovanie a kvalita sú zhodné s normami a zákonami EÚ.



**f) údaje o splnení územných regulatívnych plánov**

Dané podmienky sú splnené.

**g) vecné a časové väzby stavby**

Nie sú známe.

**h) predpokladaná doba výstavby zahrňujúca postup výstavby**

Začiatok je predbežne plánovaný na 7.3.1012. Koniec je plánovaný 19.1.2012.

Postup výstavby:

- odstránenie ornice, úprava terénu, výkopy, prevzatie základovej špáry
- betonáž základov, prevzatie základov
- hydroizolácia spodnej stavby, skelet 1S
- zhotovenie skeletu 1S, murivo zvislých konštrukcií v 1S
- zhotovenie skeletu 1NP, murivo zvislých konštrukcií v 1NP
- zhotovenie skeletu 2NP, murivo zvislých konštrukcií v 1S
- plochá strecha, kompletizácia schodiska
- osadenie výplne otvorov, inštalácia technického zariadenie budovy
- omietky a obklady, podlahy
- oplechovanie konštrukcií, vonkajšie povrchové úpravy
- zateplenie fasády vláknocementovými doskami.

**i) orientačné štatistické údaje o stavbe**

<b>Zastavaná plocha celkom</b>	563,2 m <sup>2</sup>
<b>Obostavený priestor</b>	6002,394 m <sup>3</sup>
<b>Podlahová plocha celkom</b>	1351,2 m <sup>2</sup>
<b>Celkové náklady stavby</b>	10 188 251,-

## B. SÚHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

### Obsah:

1. Urbanistické, architektonické a stavebne technické riešenie
2. Mechanická odolnosť a stabilita
3. Požiarná bezpečnosť
4. Hygiena, ochrana zdravia a životného prostredia
5. Bezpečnosť pri užívaní
6. Ochrana proti hluku
7. Úspora energie a ochrana tepla

Ochrana stavby pred škodlivými vonkajšími vplyvmi

Ochrana obyvateľstva

Inžinierské stavby (objekty)

Odvodnenie územia vrátane zneškodňovania odpadných plôch

Zásobovanie vodou

Zásobovanie energiami

Riešenie dopravy

Povrchové úpravy okolia stavby

Elektronické komunikácie

## 1. Urbanistické, architektonické a stavebno technické riešenie

### a) zhodnotenie staveniska

Jedná sa o parcelu číslo 324, umiestenie je v rovinnom teréne. Výmer plochy je 4739 m<sup>2</sup>. Zastavaná plocha parcely je 563,2 m<sup>2</sup>. Parcela je zarastená krovínami a ôsmimi listnatými stromami určenými na výrub. Základová pôda je ílovitá hlina.

### b) urbanistické a architektonické riešenie stavby

K objektu sa vchádza zo Sládkovičovej ulice zo strany Májovej ulice. Z centra mesta je príchod z Moyzesovej ulice k parkovisku s počtom 31 miest, z toho sú tri miesta vyhradené pre bezbariérový prístup. Pôdorys bytového domu je v tvare obdĺžnika. Budova je trojposchodová, s jedným podzemným poschodím a dvoma nadzemnými poschodiami. Vstup do objektu je z južnej strany. Vedľajší vstup je zo severnej strany.

Podzemné poschodie má prístup zo schodiska z INP a dvoma výťahmi. Je tu technická miestnosť, toalety, upratovacia miestnosť a tri priestrané prenajímateľné skladové priestory.

Prvé poschodie je sprístupnené hlavným vchodom z južnej strany a vedľajším zo severnej strany. Má využitie obchodného priestoru. Pre zamestnancov sa v severozápadnej časti nachádzajú toalety s bezbariérovým prístupom, denná miestnosť, archív a kancelária. Súčasťou je aj upratovacia miestnosť. Jeden výťah slúži verejnosti, je dispozične oddelený od priestorov pre zamestnancov. Druhý výťah je určený na prepravu zamestnancov a tovaru, umiestnený je v priestore dispozične neprístupnom pre zákazníkov. Pri hlavnom schodisku je miestnosť pre ochranu.

Druhé poschodie je sprístupnené hlavným schodiskom z INP. Sú tu umiestnené tri prenajímateľné priestory určené pre obchodné služby. Každý obchod má vlastný denný sklad, toaletu s predsienkou pre zamestnancov a miestnosť pre zamestnancov. Štvrtý priestor pre obchod je rozmerovo menší, bez skladu a toalety. Má prístupné toalety pre zamestnancov spoločné so zamestnancami prenajímateľnej plochy určenej pre kanceláriu. Toalety majú bezbariérový prístup. Súčasne je tu umiestnená upratovacia miestnosť a dva

výtahy, jeden určený pre verejnosť a dispozične oddelený od priestorov pre zákazníkov. Pri hlavnom schodisku je ochranka a miestnosť s informáciami.

### c) riešenie technické

**Základy:** na základe uskutočneného inžiniersko-geologického prieskumu sú podmienky pre zakladanie jednoduché a nenáročné. Objekt je založený na základových pätkách zo železobetónu. Pod pätky je daný podkladný prostý betón v hrúbke 100mm. Pod stužujúcimi stenami sú prevedené základové pásy zo železobetónu, pod ktorými je štrkopieskový podklad v hrúbke 100mm. V podpivničenej časti je minimálna hĺbka základovej špáry 2,9 m od upraveného terénu. Podkladový betón (C15/20 hrúbky 100 mm) je navrhnutý na zhutnený štrkopieskový podsyp v hr. 100 mm.

**Konštrukčný systém:** obvodové steny sú murované z tehlových blokov POROTHERM Profi 40 R na tepelnú izolačnú maltu POROTHERM TM (súčasťou systému sú doplnkové tehly a polovičné). Vnútorne nosné steny z tehlových tvárnic POROTHERM Profi 25, POROTHERM Profi 20 AKUSTIK na MC 5 MPa. Priečky sú navrhnuté murované z keramických tvaroviek POROTHERM 14 P+D AKUSTIK a POROTHERM 80 P+D na MC 5 MPa.

**Stropy:** stropná konštrukcia je o železobetónu. Hrúbka stropu 200 mm, betón C16/20. Stropné dosky sú uložené obojsmerne na stĺpoch štvorcového prierezu rozmerov 400x400.

**Schodisko:** vertikálna komunikácia v objekte je riešená trojramenným železobetónovým pravotočivým schodiskom. Stupnice s hrúbky 50 mm, podstupnice hrúbky 30 mm prevedené kamenným obkladom. Madlo je oceľového profilu 40 mm.

**Zastrešenie:** strecha je plochá, jednoplášťová ( pôdorysného tvaru obdĺžnik). Nosná konštrukcia je riešená z obojsmerne uloženej stropnej dosky zo železobetónu. Hrúbka stropu 200 mm, betón C20/25. Strecha je odvodnená dovnútra dispozície dvoma vtokmi a je vyspádovaná rovnakými spádmi strešných rovín pri prvej variante. Pre konštrukciu jednoplášťovej strechy s klasickým poradím vrstiev je navrhnutá ako prvá vrstva poistná hydroizolácia na monolitický strop. Vyspádovanie strechy je prevedené systémom ROCKWOOL. Hydroizolácia je prevedená dvoma vrstvami. Spodný asfaltový pás je kotvený k podkladu a vrchný asfaltový pás je celoplošne natavený k spodnej vrstve. Prístup na strechu z dôvodov technologických úprav je strešným výlezom.

**Vonkajšie plochy:** okolo celého objektu je navrhnutá spevnená plocha z plošnej betónovej

dlažby 500x500x50 mm, šíky 500 mm s betónovým obrubníkom. Prístup do objektu je prevedený betónovou rampou. Podkladom potom bude zhutnená štrkodrt'. Chodník je lemovaný záhradným obrubníkom ABO 5-20. Vjazd na pozemok, parkovacie miesta a pešia komunikácia je prevedená zo zámkovej betonovej dlažby.

#### **d) napojenie stavby na technickú a dopravnú infraštruktúru**

Napojenie na dopravnú infraštruktúru bude z ulice Sládkovičovej a Moyzesovej, obe sú napojené na Májovú ulicu. Napojenie na technickú infraštruktúru je z ulice Moyzesova.

#### **e) riešenie technickej a dopravnej infraštruktúry**

Stávajúce budú použité.

#### **f) vplyv stavby na životné prostredie a jeho ochrana**

Objekt nemá dopad na okolité prostredie, nedôjde k znečisteniu odpadných vôd. Odpady sa odvezú na špecializované skládky.

#### **g) bezbariérové riešenie**

Prístup do objektu je riešený rampou. V objekte navrhnuté dva bezbariérové výtahy.

#### **h) prieskumy a merania**

Pred prevedením projektu boli prevedené vlastné prieskumy a fotodokumentácia.

#### **j) členenie stavby na jednotlivé stavebné objekty**

Stavba je členená na stavebné objekty:

SO 01 - Novostavba, SO 02 - Spevnené plochy, SO 03 – Kanalizácia, SO 04 - Prípojka plynu, SO 05 - Prípojka vody, SO 06 - Prípojka elektrickej siete.

**k) vplyv stavby na blízke pozemky a stavby**

Nemá vplyv.

**l) spôsob zaistenie ochrany zdravia**

Budú dodržiavané požiadavky v zákone č. 309/2006 Sb. a nariadenie vlády 591/2006 Sb.

**2. Mechanická odolnosť a stabilita**

Objekt podlieha platným normám. Situácie ako zrútenie stavby alebo jej časti, väčší stupeň pretvorenia, poškodenie iných častí stavby, alebo technického zariadenia, alebo inštalovaného vybavenia v dôsledku väčšieho pretvorenia nosnej konštrukcie sú neprípustné.

**3. Požiarna bezpečnosť**

Požiarna bezpečnosť je riešená samostatnou správou, nie je súčasťou diplomovej práce.

**4. Hygiena, ochrana zdravia a životného prostredia**

Pri samotnej výstavbe bude dodržaný zákon č. 17/1992 Sb. o životnom prostredí zákon č. 183/2006 Sb. o územnom plánovaní. Nepredpokladá sa negatívny dosah výstavby na okolie.

**5. Bezpečnosť pri používaní**

Nie sú známe zvláštne požiadavky pre bezpečnosť pri užívaní.

**6. Ochrana proti hluku**

Nie sú známe zvláštne požiadavky pre bezpečnosť pri užívaní.

## **7. Úspora energie a ochrana tepla**

Tepelné izolácie budú splňovať požiadavky Vyhlášky č. 151/2001.

## **8. Riešenie prístupu a užívania stavby osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie**

Prístup do budovy je pomocou rampy. Budova má k dispozícii dva bezbariérové výtahy.

## **9. Ochrana stavby pred škodlivými vonkajšími vplyvmi**

Objekt je mimo ohrozenia radonu, agresívnej spodnej vody, seizmicity a poddolovania.

## **10. Ochrana obyvateľstva**

Nie sú stanovené požiadavky pre ochranu obyvateľstva.

## **11. Inžinierske stavby (objekty)**

### **a) odvodnenie územia vrátane zneškodňovania odpadných plôch**

Odpadné vody budú zaústené cez dažďovú kanalizáciu. Splašková kanalizácia bude zvedená do mestskej kanalizácie.

### **b) zásobovanie vodou**

Budova bude pripojená prípojkou na verejný mestský vodovod z ulice Moyzesová.

### **c) zásobovanie energiami**

Napojenie plynu a elektrického napätia bude prevedené na novo vybudované prípojky.



**d) riešenie dopravy**

Bude vybudované parkovisko s počtom miest pre parkovanie 31. Okolo stavby bude zriadená spevnená plocha.

**e) povrchové úpravy okolia stavby**

Spevnené plochy sú zo zámkovej dlažby, plocha parkoviska bude potiahnutá vrstvou asfaltu..

**f) elektronické komunikácie**

Nie sú známe.

**12. Výrobné a nevýrobné technologické zariadenia stavieb(pokiaľ sa v stavbe vyskytujú)**

Nevyskytujú sa.

## C. Situácia stavby

Viz. Príloha výkresov F.1.

## D. Dokladová časť

### a) stanoviska a posudky

Nie sú súčasťou diplomovej práce.

### b) preukaz energetickej náročnosti

Nie je súčasťou diplomovej práce.

## E. Zásady organizácie výstavby

### Obsah:

1. Technická správa
2. Výkresová časť

## 1. Technická správa

### a) informácie o rozsahu a stavbe staveniska, úpravy staveniska

Jedná sa o parcelu číslo 324, umiestenie je v rovinnom teréne. Výmer plochy je 4739m<sup>2</sup>. Zastavaná plocha parcely je 563,2m<sup>2</sup>. Parcela je zarastená krovínami a ôsmimi listnatými stromami určenými na výrub. Základová pôda je ílovitá hlina.

### b) významné siete technickej infraštruktúry

Nebudú dotknuté.

### c) napojenie staveniska na zdroj vody, električky, odvodnenie

Stavenisko je napojené prípojkou na vodovodnú mestskú sieť. Prípojka je ukončená inštalacnou šachtou zakreslenou na výkrese zariadenia staveniska a vodomernou súpravou. Inštalacná šachta je uzatvárateľná, priemer potrubia má DN 63, materiál PE. Rozvody sú natiahnuté cez pozemok staveniska. Stavenisko je napojené prípojkou na kanalizačnú mestskú sieť. Prípojka je napojená pod miernym sklonom. Materiál potrubia je PE a DN 100.

Stavenisko je napojené prípojkou na elektrické vedenie. Sú postavené dočasné drevené stĺpy, pre bezpečnostné osvetlenie plochy staveniska

### d) úpravy z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia tretích osôb

Každý pracovník bude preškolený o bezpečnosti práce. Osoby pohybujúce sa na stavenisku musia mať ochranné prilby. Pracovníci sú zabezpečený ochrannými pomôckami a odevom. Uzrozenie o BOZP bude zapísané v stavebnom denníku. Na dodržiavanie bezpečnosti bude dozerať koordinátor bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

Bezpečnosť na stavenisku musí byť v súlade s normami: Zákon č. 309/2006 Sb. Nariadenie vlády č. 591/2006 Sb. Tieto zákony a nariadenie budú na stavenisku prísne dodržiavané.

**e) usporiadanie a bezpečnosť staveniska z hľadiska ochrany verejných záujmov**

Usporiadanie staveniska bude riešene podľa platných bezpečnostných predpisov.

**f) riešenie zariadenie staveniska**

Stavenisko bude oplotené plechovými panelmi stojacimi na betónových pätkách. Výška plotu je 1,8m. Oplotenie má pri vchode a východe uzamykateľnú bránu. Na stavenisku sú umiestnené kontajnery určené pre odpad.

Bunky sú umiestnené pri východe staveniska, sú položené na základoch z cestných panelov. Šatní je navrhnutých v počte dvoch buniek CONTAINEX 20. Administratívne bunky sú navrhnuté v počte štyroch buniek typu CONTAINEX 20. Jedna bunka je určená pre potreby administratívy, jedna bunka pre potreby stavbyvedúceho, jedna bunka pre potreby majstrov a jedna bunka je určená pre potreby investora. Sanitárny kontajner je navrhnutý typ CONTAINEX 10 a CONTAINEX 20. Pre zamestnancov je navrhnutý CONTAINEX 20, ktorý má 2 WC, 1 pisoár a 2 umývadla. Pre šatne je zvolená bunka CONTAINEX 20.

**g) popis stavieb zariadenia staveniska vyžadujúcich ohlásenie**

Nebude potrebné.

**h) stanovenie podmienok pre prevádzania z hľadiska bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci**

Každý pracovník bude preškolený o bezpečnosti práce. Osoby pohybujúce sa na stavenisku musia mať ochranné prilby. Pracovníci sú zabezpečený ochrannými pomôckami a odevom. Uzrozenie o BOZP bude zapísané v stavebnom denníku. Na dodržiavanie bezpečnosti bude dozeráť koordinátor bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Bezpečnosť na stavenisku musí byť v súlade s normami: zákon č. 309/2006 Sb. a nariadenie vlády č. 591/2006 Sb. Tieto zákony a nariadenie budú na stavenisku prísne dodržiavané.

**i) podmienky pre ochranu životného prostredia**

Pri realizácii nebude poškodené okolie stavby. Nepredpokladá sa ani únik škodlivých látok do ovzdušia alebo do pôdy a podzemnej vody. Nepotrebný materiál a materiál vzniknutý pri rezaní tehliel bude odvezený na skládky k tomu určené. S odpadným materiálom bude naložené podľa zákona č. 185/2001Sb.

**j) orientačná doba výstavby**

Doba výstavby začína 7.3.2011, dokončenie sa predpokladá 19.1.2012.

**2. Výkresová časť****a) celková situácia stavby**

Situácia stavby je znázornená vo výkresovej prílohe.

**b) vyznačenie prívodu vody a energie**

Vyznačenie prívodov je znázornené vo výkresovej prílohe zariadenia staveniska F.19.

## F. Dokumentácia stavby

### 1. Pozemné stavby

#### Obsah:

#### 1.1 Architektonické a stavebnotechnické riešenie

1.1.1. Technická správa

1.1.2. Výkresová časť

#### 1.2 Stavebno konštrukčná časť

1.2.1 Technická správa



## **1.1 Architektonické a stavebnotechnické riešenie**

### **1.1.1 Technická správa**

#### **a) účel a popis objektu**

Jedná sa o parcelu číslo 324, umiestenie je v rovinnom teréne. Výmer plochy pozemku je 4739 m<sup>2</sup>. Zastavaná plocha parcely je 563,2 m<sup>2</sup>. Parcela je zarastená krovinami a ôsmimi listnatými stromami určenými na výrub. Základová pôda je ílovitá hlina.

#### **b) architektonické, dispozičné a urbanistické riešenie**

K objektu sa vchádza zo Sládkovičovej ulice zo strany Májovej ulice. Z centra mesta je príchod z Moyzesovej ulice k parkovisku s počtom 31 miest, z toho sú tri miesta vyhradené pre bezbariérový prístup. Pôdorys bytového domu je v tvare obdĺžnika. Budova je trojposchodová, s jedným podzemným poschodím a dvoma nadzemnými poschodiami. Vstup do objektu je z južnej strany. Vedľajší vstup je zo severnej strany. Podzemné poschodie má prístup zo schodiska z INP a dvoma výťahmi. Je tu technická miestnosť, toalety, upratovacia miestnosť a tri priestrané prenajímateľné skladové priestory.

Prvé poschodie je sprístupnené hlavným vchodom z južnej strany a vedľajším zo severnej strany. Má využitie obchodného priestoru. Pre zamestnancov sa v severozápadnej časti nachádzajú toalety s bezbariérovým prístupom, denná miestnosť, archív a kancelária. Súčasťou je aj upratovacia miestnosť. Jeden výťah slúži verejnosti, je dispozične oddelený od priestorov pre zamestnancov. Druhý výťah je určený na prepravu zamestnancov a tovaru, umiestnený je v priestore dispozične neprístupnom pre zákazníkov. Pri hlavnom schodisku je miestnosť pre ochranu.

Druhé poschodie je sprístupnené hlavným schodiskom z INP. Sú tu umiestnené tri prenajímateľné priestory určené pre obchodné služby. Každý obchod má vlastný denný sklad, toaletu s predsienkou pre zamestnancov a miestnosť pre zamestnancov. Štvrtý priestor pre obchod je rozmerovo menší, bez skladu a toalety. Má prístupné toalety pre zamestnancov spoločné so zamestnancami prenajímateľnej plochy určenej pre kanceláriu. Toalety majú bezbariérový prístup. Súčasne je tu umiestnená upratovacia miestnosť a dva

výťahy, jeden určená pre verejnosť a dispozične oddelené od priestorov pre zákazníkov. Pri hlavnom schodisku je ochranka a miestnosť s informáciami.

#### c) orientačné štatistické údaje o stavbe

<b>Zastavaná plocha celkom</b>	563,2 m <sup>2</sup>
<b>Obostavený priestor</b>	6002,394 m <sup>3</sup>
<b>Podlahová plocha celkom</b>	1351,2 m <sup>2</sup>
<b>Celkové náklady stavby</b>	10 188 251,-
<b>Plocha parcely</b>	4739 m <sup>2</sup>

#### d) technické a konštrukčné riešenie

Objekt je skeletový, strecha plochá - jednoplášťová, stropy v 1S, 1NP a v 2NP zo železobetónovej obojstranne vystuženej dosky. Výplň skeletu prevedená keramickými tvárnicami POROTEHRM. Schodisko trojramenné monolitické železobetónové. Priečky sú murované systémom Porootherm. Súčasťou realizácie objektu je výstavba parkoviska, úprava okolitej plochy a komunikácie.

**Príprava územia a zemné práce:** pred začatím samotných výkopov budú odstránené stromy určené na výrub a kroviny. Bude odstránená ornica v hrúbke 2000mm. Výkop bude prevedený do hĺbky 2,9m a sklon svahu bude 1:0,5.

**Základy a podkladné betóny:** na základe uskutočneného inžiniersko-geologického prieskumu sú podmienky pre zakladanie jednoduché a nenáročné. Objekt je založený na základových pätkách zo železobetónu C25/30. Pod pätky je daný prostý betón v hrúbke 100mm. Pod stúžujúcimi stenami sú prevedené základové pásy zo železobetónu, pod ktorými je štrkopieskový podklad v hrúbke 100mm. V podpivničenej časti je minimálna hĺbka základovej špáry 4m od upraveného terénu. Podkladový betón (C20/25 hrúbky 100 mm) je navrhnutý na zhutnený štrkopieskový podsyp v hr.100 mm.

**Zvislé nosné konštrukcie:** Zvislé nosné konštrukcie sú z monolitického skeletu železobetón C25/30. Obvodové výplňové steny sú murované z tehlových blokov POROTHERM Profi 40 R na tepelnú izolačnú maltu POROTHERM . Vnútorne nosné steny z tehlových tvárnic

POROTHERM Profi 25, POROTHETM Profi 20 AKUSTIK na MC 5 MPa. Priečky sú murované z keramických tvaroviek POROTHEM 14 P+D AKUSTIK a POROTHERM 80 P+D na MC 5 MPa.

**Stropné konštrukcie:** stropná konštrukcia je o železobetónu C 25/30. Hrúbka stropu 200 mm. Stropné dosky sú uložené obojsmerne na stĺpoch štvorcového prierezu rozmerov 400x400. Prievlak je v tvare T.

**Schodisko :** vertikálna komunikácia v objekte je riešená trojramenným železobetónovým pravotočivým schodiskom. Stupnice sú hrúbky 50 mm, podstupnice hrúbky 30 mm prevedené kamenným obkladom. Madlo je oceľového profilu 40 mm.

**Strecha plochá:** strecha je plochá, jednoplášťová ( pôdorysného tvaru obdĺžnik). Nosná konštrukcia je riešená z obojsmerne uloženej stropnej dosky zo železobetónu. Hrúbka stropu 200 mm, betón C25/30. Strecha je odvodnená dovnútra dispozície dvoma vtokmi a je vyspádovaná rovnakými spádmi strešných rovín pri prvej variante. Pre konštrukciu jednoplášťovej strechy s klasickým poradím vrstiev je navrhnutá ako prvá vrstva poistná hydroizolácia na monolitický strop. Vyspádovanie strechy je prevedené systémom ROCKWOOL. Hydroizolácia je prevedená dvoma vrstvami. Spodný asfaltový pás je kotvený k podkladu a vrchný asfaltový pás je celoplošne natavený k spodnej vrstve. Prístup na strechu z dôvodov technologických úprav je strešným výlezom.

**Povalový priestor:** nie je zriadený.

**Komíny:** nie sú zriadené.

**Priečky:** v budove sú navrhnuté murované z keramických tvaroviek POROTHEM 14 P+D AKUSTIK a POROTHERM 80 P+D na MC 5 MPa. Výplňové otvory sú prekryté originálnymi prekladmi Porotherm PTH 23,8, respektíve plochými prekladmi Porotherm PTH 11,5. Viz výpis prefabrikátov. Na zamedzenie tepelného mosta sú preklady doplnené tepelnou izoláciou.

**Podhlľady a opláštenie:** podhlľady stropu sú prevedené z vápenocementovej omietky hr.12mm. Pod omietkou je cementový prednástreš hr.5mm.

**Podlahy:** podlahy sú navrhnuté podľa hygienických noriem a prevádzkových požiadaviek investora. Presná farebná a materiálková špecifikácia PVC podlahy a keramickej dlažby bude spresnená pri realizácii s architektom interiéru.

**Hydroizolácia, parozábrany a geotextílie:** izolácia proti zemnej vlhkosti je asfaltový modifikovaný pás Glastek 40 špeciál natavený bodovo na podklad s penetračným náterom, izolácia vytiahnutá nad upravený terén minimálne 300mm. Zvislé konštrukcie chránené proti zemnej vlhkosti AUSTROTHERM XPS-P až do výšky 300mm nad upravený terén. Na vrstve XPS je prevedená baumit sklotextilná sieťovina a pod ňou sa nachádza hrubovrstvá stierka.

**Tepelná, zvuková a kročejová izolácia:** do podláh je použitá tepelná izolácia EPS 100S v hrúbke 80mm. Na fasádu je použitý baumit polystyrén EPS v hrúbke 80mm.

**Omietky:** na vnútorné omietky je použitý cementový prednástreč v hrúbke 2mm, nasleduje jadrová vápenocementová omietka v hrúbke 15mm. Potom nasleduje štuková vápenocementová omietka v hrúbke 2mm.

**Obklady:** v miestnostiach hygienického zariadenia sú navrhnuté keramické obklady (viz výkresy legendy miestnosti).

**Truhliarské, zámočnické a ostatné doplnkové výrobky:** drevené okno bude použité otváracé a sklápacie von, jednokrídlové, dvokrídlové EURO 78. Zasklenie bude izolačným trojsklom bezpečnostným. Povrchová úprava REMMERS ADLER. Na prízemí sú plastové okná ACO Markant jednokrídlové. Dodané s ochrannou mriežkou. Vonkajšie dvere sú drevené dvojkrídlové otváracé dnu, presklené s pevným nadsvetlíkom, povrch dýha dub. Je použité izolačné dvojsklo. Vnútorné dvere budú drevené hladké dýhované do rámových zárubní, povrch dýha dub. Podľa umiestnenia sú navrhnuté aj vnútorné jednokrídlové dýhované presklené, presklené z 2/3 a z 1/3. Kovanie je s dózickým zámkom, kovanie štandard. Pre presklené časti je použité bezpečnostné sklo.

**Klampiarske výrobky:** klampiarske výrobky budú prevedené z titánezinku hrúbky 0,7 mm vzorkovník RAL 3007, farba červenohnedá. Jedná sa o oplechovanie parapetov a strechy, prestupov vystupujúcich nad strechu.

**Maľby a nátery:** maľby stien a stropov omietka POROTHERM UNIVERSAL.

**Vetranie miestnosti:** navrhnuté prirodzené.

**Vonkajšie úpravy:** plocha okolo objektu je prevedená z plošnej betónovej dlažby 500x500x50 mm šíky 500 mm s betónovým obrubníkom. Podkladom potom bude zhutnená štrkodrť. Chodník je lemovaný záhradným obrubníkom ABO 5-20. Prístup ku vchodom do objektu je riešený rampou v sklone 4,75° zo železobetónu.

**e) tepelné technické vlastnosti stavebných konštrukcií**

Sú splnené vyhlášky č. 151/2001. Fasáda objektu bude splňovať normy ČSN 73 0540-2 a mernú energetickú spotrebu podľa vyhlášky č. 291/2001.

**f) spôsob založenia objektu**

Na základe uskutočneného inžiniersko-geologického prieskumu sú podmienky pre zakladanie jednoduché a nenáročné. Objekt je založený na základových pätkách zo železobetónu. Pod pätky je daný prostý betón v hrúbke 100mm. Pod stužujúcimi stenami sú prevedené základové pásy zo železobetónu, pod ktorými je štrkopieskový podklad v hrúbke 100mm. V podpivničenej časti je minimálna hĺbka základovej špáry 4 m od upraveného terénu. Podkladový betón (C15/20 hrúbky 100 mm) je navrhnutý na zhutnený štrkopieskový podsyp v hr.100 mm.

**h) ochrana objektu pred škodlivými vplyvy vonkajšieho prostredia**

Pri samotnej výstavbe bude dodržiavaný zákon č. 17/1992 Sb. o životnom prostredí a zákon č. 183/2006 Sb. o územnom plánovaní. Nepredpokladá sa negatívny dosah výstavby na okolie.

**f) dopravné riešenie**

K objektu sa vchádza zo Sládkovičovej ulice zo strany Májovej ulice. Z centra mesta je príchod z Moyzesovej ulice k parkovisku s počtom 31 miest, z toho sú tri miesta vyhradené pre bezbariérový prístup. Pôdorys bytového domu je v tvare obdĺžnika. Budova je trojposchodová, s jedným podzemným poschodím a dvoma nadzemnými poschodiami. Vstup do objektu je z južnej strany. Vedľajší vstup je zo severnej strany.

**h) ochrana objektu pred škodlivými vplyvy vonkajšieho prostredia**

Nemenia sa.

**i) obecné požiadavky na výstavbu**

Budú dodržiavané požiadavky v zákone č. 309/2006 Sb. a nariadenie vlády 591/2006 Sb. Pri samotnej výstavbe bude dodržaný zákon č. 17/1992 Sb. o životnom prostredí a zákon č. 183/2006 Sb. o územnom plánovaní.

**1.1.1 Výkresová časť****a) pôdorysy zkladov**

Viz príloha výkresov.

**b) pôdorysy jednotlivých poschodí a strechy**

Viz príloha výkresov.

**c) rezy**

Viz príloha výkresov.

**d) pohľady**

Viz príloha výkresov.

**e) výkresy prípojok na verejné rozvodové siete**

Viz príloha výkresov.

**f) výkresy napojenia na verejné komunikácie**

Viz príloha výkresov.

**g) výkresy úprav pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie**

Viz príloha výkresov.

**h) doplnkové výkresy, pokiaľ to charakter stavby vyžaduje**

Nevyžadujú sa.

## 1.2 Stavebno konštrukčná časť

### 1.2.1 Technická správa

#### a) popis navrhnutého konštrukčného systému

**Konštrukčný systém:** Konštrukčný systém je monolitický skelet zo železobetónu C25/30. Obvodové výplňové steny sú murované z tehlových blokov POROTHERM Profi 40 R na tepelnú izolačnú maltu POROTHERM. Vnútorne nosné steny z tehlových tvárnic POROTHERM Profi 25, POROTHETM Profi 20 AKUSTIK na MC 5 MPa. Priečky sú navrhnuté murované z keramických tvaroviek POROTHEM 14 P+D AKUSTIK a POROTHERM 80 P+D na MC 5 MPa.

**Stropy:** stropná konštrukcia je o železobetónu. Hrúbka stropu 200 mm, betón C25/30. Stropné dosky sú uložené obojsmerne na stĺpoch štvorcového prierezu rozmerov 400x400. Prievlak je v tvare T prierezu.

#### b) navrhnuté materiály a hlavné konštrukčné prvky

**Príprava územia a zemné práce:** pred začatím samotných výkopov budú odstránené stromy určené na výrub a kroviny. Bude odstránená ornica v hrúbke 200mm. Výkop bude prevedený do hĺbky 2,92m a sklon svahu bude 1:0,5.

**Základy a podkladné betóny:** na základe uskutočneného inžiniersko-geologického prieskumu sú podmienky pre zakladanie jednoduché a nenáročné. Objekt je založený na základových pätkách zo železobetónu. Pod pätky je daný prostý betón v hrúbke 100mm. Pod stužujúcimi stenami sú prevedené základové pásy zo železobetónu, pod ktorými je štrkopieskový podklad v hrúbke 100mm. V podpivničenej časti je minimálna hĺbka základovej špáry 2,92m od upraveného terénu. Podkladový betón (C15/20 hrúbky 100 mm) je navrhnutý na zhutnený štrkopieskový podsyp v hrúbke 100 mm.

**Zvislé nosné konštrukcie:** obvodové steny sú murované z tehlových blokov POROTHERM Profi 40 R na tepelnú izolačnú maltu POROTHERM. Vnútorne nosné steny z tehlových tvárnic POROTHERM Profi 25, POROTHETM Profi 20 AKUSTIK na MC 5 MPa. Priečky sú navrhnuté murované z keramických tvaroviek POROTHEM 14 P+D AKUSTIK a

POROTHERM 80 P+D na MC 5 MPa

**Stropné konštrukcie:** stropná konštrukcia je o železobetónu. Hrúbka stropu 200 mm, betón C25/30. Stropné dosky sú uložené obojsmerne na stĺpoch štvorcového prierezu rozmerov 400x400. Prievlak je v tvare T.

**Schodisko :** vertikálna komunikácia v objekte je riešená trojramenným železobetónovým plavotočivým schodiskom. Stupnice sú hrúbky 50 mm, podstupnice hrúbky 30 mm prevedené kamenným obkladom podlahou. Madlo je oceľového profilu 40 mm.

**Strecha plochá:** strecha je plochá, jednoplášťová ( pôdorysného tvaru obdĺžnik). Nosná konštrukcia je riešená z obojsmerne uloženej stropnej dosky zo železobetónu. Hrúbka stropu 200 mm, betón C20/25. Strecha je odvodnená dovnútra dispozície dvoma vtokmi a je vyspádovaná rovnakými spádmi strešných rovín pri prvej variante. Pre konštrukciu jednoplášťovej strechy s klasickým poradím vrstiev je navrhnutá ako prvá vrstva poistná hydroizolácia na monolitický strop. Vyspádovanie strechy je prevedené systémom ROCKWOOL. Hydroizolácia je prevedená dvoma vrstvami. Spodný asfaltový pás je kotvený k podkladu a vrchný asfaltový pás je celoplošne natavený k spodnej vrstve. Prístup na strechu z dôvodov technologických úprav je strešným výlezom.

**Povalový priestor:** nie je zriadený.

**Komíny:** nie je zriadený.

**Priečky:** v budove sú navrhnuté murované z keramických tvaroviek POROTHEM 14 P+D AKUSTIK a POROTHERM 80 P+D na MC 5 MPa. Výplňové otvory sú prekryté originálnymi prekladmi Porotherm PTH 23,8, respektíve plochými prekladmi Porotherm PTH 11,5 (viz výpis prefabrikátov, zamedzenie tepelného mosta sú preklady doplnené tepelnou izoláciou).

**Podhlľady a opláštenie:** podhlľady stropu sú prevedené z vápenno cementovej omietky 12mm. Pod omietkou je cementový prednástrek 5mm.

**Podlahy:** podlahy sú navrhnuté podľa hygienických noriem a prevádzkových požiadaviek investora. Presná farebná a materiálová špecifikácia PVC podlahy a keramickej dlažby bude spresnená pri realizácii s architektom interiéru.

**Hydroizolácia, parozábrany a geotextílie:** izolácia proti zemnej vlhkosti je asfaltový modifikovaný pás Glastek 40 špeciál natavený bodovo na podklad s penetračným náterom, izolácia vytiahnutá nad upravený terén minimálne 300mm. Zvislé konštrukcie chránené proti



zemnej vlhkosti AUSTROTHERM XPS až do výšky 300mm nad upravený terén. Na vrstve XPS je prevedená baumit sklotextilná sieťovina a pod ňou hrubovrstvá stierka.

**Tepelná, zvuková a kročejová izolácia:** do podláh je použitá tepelná izolácia EPS 100S v hrúbke 80mm. Na fasádu je použitý baumit EPS – F v hrúbke 100mm.

**Omietky:** na vnútorné omietky je použitý cementový prednástreč v hrúbke 2mm, nasleduje jadrová vápenno cementová omietka v hrúbke 15mm. Potom nasleduje štuková vápenno cementová omietka v hrúbke 2mm.

**Obklady:** v miestnostiach hygienického zariadenia sú navrhnuté keramické obklady (viz výkresy legendy miestnosti).

**Truhlárské, zámočnícke a ostatné doplnkové výrobky:** drevené okno bude použité otváracé a sklápacie von, jednokrídlové, dvokrídlové EURO 78. Zasklenie bude izolačným trojsklom bezpečnostným. Povrchová úprava REMMERS ADLER. Na prízemí sú plastové okná ACO Markant jednokrídlové. Dodané s ochrannou mriežkou. Vonkajšie dvere sú drevené dvokrídlové otváracé, presklené s pevným nadsvetlíkom, povrch dýha dub. Je použité izolačné dvojsklo. Vnútorné dvere budú drevené hladké dýhované do rámových zárubní, povrch dýha dub. Podľa umiestnenia sú navrhnuté aj vnútorné jednokrídlové dýhované presklené, presklené z 2/3 a z 1/3. Kovanie je s dózickým zámkom, kovanie štandard. Pre presklené časti je použité bezpečnostné sklo.

**Klampiarske výrobky:** klampiarske výrobky budú prevedené z titánzinku hrúbky 0,7 mm vzorkovník RAL 3007, farba červenohnedá. Jedná sa o oplechovanie parapetov a strechy, prestupov vystupujúcich nad strechu.

**Maľby a nátery:** maľby stien a stropov omietka POROTHERM UNIVERSAL.

**Vetranie miestnosti:** navrhnuté prirodzené.

**Vonkajšie úpravy:** plocha okolo objektu je prevedená z plošnej betónovej dlažby 500x500x50 mm šírky 500 mm s betónovým obrubníkom. Podkladom potom bude zhutnená štrkodrť. Chodník je lemovaný záhradným obrubníkom ABO 5-20. Prístup ku vchodom do objektu je riešený rampou v sklone 4,75° zo železobetónu.

**c) hodnoty užitných, klimatických a ďalších zaťažení**

Budova je nevrhnutá na bežné zaťaženie.

**d) návrh zvláštnych konštrukcií**

Nie sú riešené.

**e) technologické podmienky postupu prác**

Nie sú súčasťou diplomovej práce.

**f) zásady pri prevádzaní spevňovacích konštrukcií**

Nie sú súčasťou diplomovej práce.

**g) kontrola zakrývaných konštrukcií**

Konštrukcie budú prevzaté osobou tomu určenou a bude prevedený zápis do stavebného denníka.

**h) zoznam noriem a zákonov**

- vyhláška č. 137/1998 Sb. o všeobecných technických požiadavkách na výstavbu,
- nariadenie vlády č. 178/2001 Sb. ktorým sa stanovujú podmienky ochrany zdravia zamestnancov pri práci v platnom znení,
- zákon č. 183/2006 Sb. o územnom plánovaní a stavebnom ráde,
- vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentácii stavieb,
- vyhláška č. 369/2001 Sb. o všeobecných technických požiadavkách zabezpečujúcich užívanie stavieb osobami s obmedzenou schopnosťou pohybu a orientácie,
- vyhláška č. 501/2006 Sb. o všeobecných požiadavkách na využívanie území,
- vyhláška č. 503/2006 Sb. o podrobnejšej úprave územného riadenia, verejnoprávnej zmluvy a územného opatrenia,
- vyhláška č. 526/2006 Sb. ktorou sa prevádzajú niektoré ustanovenia stavebného zákona vo veciach stavebného rádu,

- ďalšie predpisy týkajúce sa bezpečnosti práce a technického zariadenia, života a zdravia, požiarnej ochrany, ochrany životného prostredia, odpadu a likvidácie odpadu, starostlivosti o vodu, ovzdušie, prírodu a krajinu, dopravy a technickej infraštruktúry.

### **i) požiadavky na obsah dokumentácie**

Nie sú.

#### **1.2.2 Výkresová časť**

- F.1 Situácia stavby
- F.2 Pôdorys 1S
- F.3 Pôdorys 1NP
- F.4 Pôdorys 2NP
- F.5 Rez A – A`
- F.6 Rez B – B`
- F.7 Strop 2NP
- F.8 Základy
- F.9 Strecha: varianta 1
- F.10 Strecha: varianta 2
- F.11 Zariadenie staveniska pre hrbú stavbu
- F.12 Zariadenie staveniska pre zastrešenie
- F.13 Detail atiky: varianta 1
- F.14 Detail strešnej vpuste: varianta 1
- F.15 Detail atiky: varianta 1
- F.16 Detail strešnej vpuste : varianta 1
- F.17 Pohľad
- F.18 Pohľad
- F.19 Pohľad
- F.20 Pohľad
- F.21 Kladačský plán: varianta 1

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra pozemního stavitelství

## **Časť G.1**

### **Varianta 1**

#### **Technologický postup prevádzania plochej strechy**

Študent:

Bc. Vladimíra Hargašová

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2011

## Obsah:

1. Všeobecné informácie.....	4
1.1 Úvod.....	4
1.2 Popis objektu .....	4
1.3 Popis konštrukcie .....	4
1.4 Príprava stavby.....	5
2. Materiály.....	5
2.1 Materiály.....	6
2.1.1 Penetračný náter.....	6
2.1.1 Parozábrana.....	6
2.1.2 Izolačná doska.....	6
2.1.3 Spádové dosky.....	6
2.1.4 Spádové klíny.....	6
2.1.5 Spodná HI vrstva.....	6
2.1.6 Vrchná HI vrstva.....	7
3. Skladovanie a doprava.....	7
3.1 Penetračný náter.....	7
3.2 Parozábrana.....	7
3.3 Izolačná doska.....	7
3.4 Hydroizolácia.....	8
4. Pracovné podmienky, pripravenosť staveniska.....	8
5. Prevzatie pracoviska.....	9
6. Zloženie pracovnej čaty.....	9
7. Náradie a nástroje, pomôcky.....	10
8. Pracovný postup.....	11
8.1 Penetračná vrstva.....	11
8.1.1 Podklad.....	11
8.1.2 Nanášanie.....	11
8.2 Parozábrana.....	11

8.2.1 Podklad.....	11
8.2.2 Presahy dielov.....	12
8.2.3 Podmienky realizácie.....	12
8.2.4 Zváranie spojov.....	12
8.3 Tepelní izolácia.....	12
8.3.1 Podmienky.....	12
8.3.2 Pokládka.....	13
8.4 Spodná hydroizolácia.....	13
8.4.1 Pokládka.....	13
8.4.2 Kotvenie.....	14
8.4.3 Riešenie strešnej vpusti.....	14
8.4.4 Riešenie rohov a atiky.....	14
8.5 Vrchná hydroizolácia.....	15
8.5.1 Pokládka.....	15
8.5.2 Zváranie spojov.....	16
8.5.3 Opracovanie atiky.....	16
8.5.4 Opracovanie strešného vtoku asfaltovým pásom.....	17
8.5.5 Opracovanie prestupujúcich konštrukcií.....	18
8.6. Prevzatie hydroizolačnej vrstvy.....	20
6. Časový plán realizácie procesu.....	20
8. Kontrola a skúšanie kvality.....	22
9. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.....	23
10. Ekológia.....	25
11. Dodatok.....	26

## 1. Všeobecné informácie

### 1.1 Úvod

Na funkcii strechy závisí nepretržité užívanie základnej časti objektu a jeho celkového vybavenia. Najmä v budovách, ktoré sú používané nepretržite, sú poruchy alebo zlyhania akéhokoľvek typu nepripustné. Vrstvy izolácie z kamenej vlny poskytujú maximálnu bezpečnosť a trvalú ochranu pre plochú strechu. Stupeň bezpečnosti a trvanlivosti tesnenia je závislý na kvalite použitého materiálu a profesionálneho a správneho spracovanie navrhnutých materiálov.

### 1.2 Popis objektu

Technologický predpis rieši prevádzanie strešnej konštrukcie obchodného domu. Objekt je situovaný na stavebnej parcele č.324 v katastrálnom území mesta Čadce. Budova je založená na monolitických dvojstupňových pätkách. Hlavný nosný systém je monolitický skelet, obvodový plášť je tvorený systémom POROTHERM. Strecha plochá je jednoplášťová, stropy v 1S, 1NP, 2NP prevedené ako skeletový monolitický systém. Schodisko je monolitické trojramenné. Priečky murované systémom POROTHERM. Suterénne poschodie je určené pre športové účely ako fitnescentrum. Dve nadzemné poschodia sú určené pre obchod. Konštrukčná výška 1S je 3050mm, 1NP a 2NP majú konštrukčnú výšku 3600mm. Obchodný dom je napojený na sieťovo navrhnutými prípojkami z miestnej komunikácie z Moyzesovej ulice.

### 1.3 Popis konštrukcie

Pre konštrukciu jednoplášťovej strechy s klasickým poradím vrstiev je navrhnutá ako prvá vrstva poistná hydroizolácia na monolitický strop. Vyspádovanie strechy je prevedené systémom ROCKWOOL. Spádová vrstva a tepelná vrstva sú tak spojené v jednej vrstve. Jej vyspádovanie je tvorené minerálnou vlnou tak, aby pri atike bola rovnaká hrúbka tepelnej izolácie.

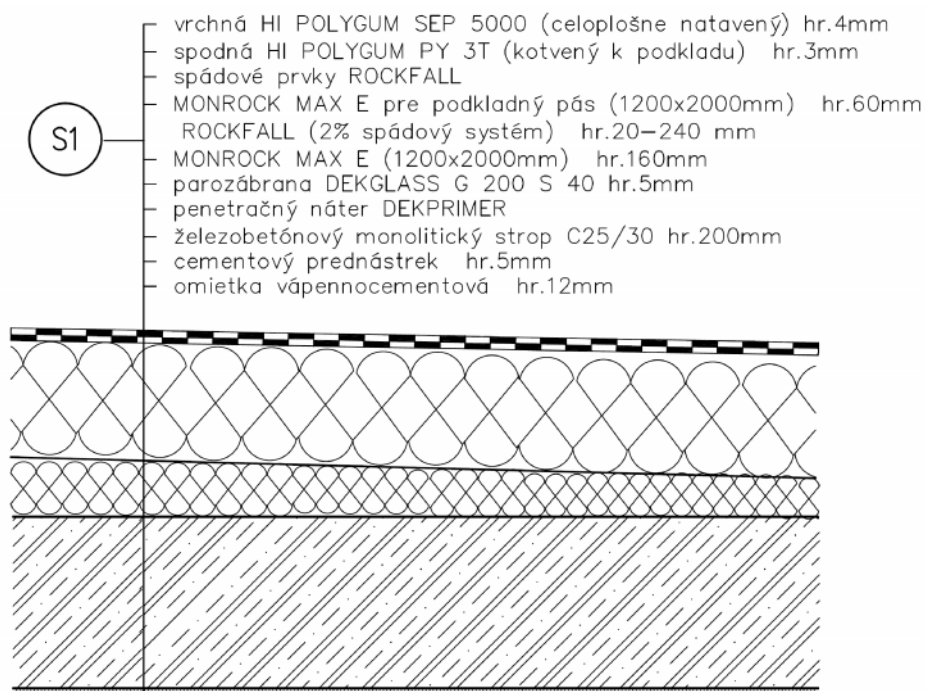
Hydroizolácia je prevedená dvoma vrstvami asfaltových pásov. Spodný asfaltový pás je kotvený k podkladu a vrchný asfaltový pás je celoplošne natavený k spodnej vrstve (obr. 1;

autor, 2011). Strecha má spád 2%. Spád oplechovanej atiky je 5%. Atika je zateplená v korune aj v zvislej časti.

#### 1.4 Príprava stavby

- predanie stropnej konštrukcie nad 2NP
- provizórne zábradlie na atike
- výlez na strechu a montáž strešných vpustí
- parozábrana
- montáž tepelnej izolácie a spádových klinov
- montáž hydroizolácie

#### 2. Materiály



Obrázok 1: Schéma strešného plášťa



## 2.1 Materiály

Schéma konštrukčného riešenia strechy varianty 1 je znázornená na obrázku vyššie uvedenom (obr. 1; autor, 2011).

### 2.1.1 Penetračný náter

Ako penetračný náter je použitá asfaltová emulzia Dekprimer.

### 2.1.1 Parozábrana

Je použitý DEKGLASS G 200 S 40. Ide o hydroizolačný pás z oxidovaného asfaltu s nosnou vložkou zo sklenej tkaniny. Na hornom povrchu je opatrený jemným separačným posypom, na spodnom povrchu sa nachádza separačná PE fólia.

### 2.1.2 Izolačná doska

Izolačná doska je tuhá ťažká doska z kamennej vlny. Horná veľmi tuhá vrstva zabezpečuje vysokú odolnosť proti mechanickému namáhaniu.

### 2.1.3 Spádové dosky

Ako spádové dosky sú použité ROCKFALL. Ide o jednostranne rezané dosky, klíny a rovinné podkladové dosky z kamennej vlny spájané organickou živicom.

### 2.1.4 Spádové klíny

Ide o obojstranne rezané klíny a rovinné podkladové dosky z kamennej vlny spájané organickou živicom.

### 2.1.5 Spodná HI vrstva

Jedná sa o modifikovaný asfaltový pás pre dvojvrstvé strešné systémy POLYGUM PY 3T. Je mechanicky kotvený k podkladu.

### 2.1.6 Vrchná HI vrstva

Jedná sa o modifikovaný asfaltový pás pre dvojvrstvé strešné systémy POLYGUM SEP 5000. Je celoplošne natavený k podkladu.

## 3. Skladovanie a doprava

Doprava materiálov bude zabezpečená nákladnými autami. Vertikálna doprava bude realizovaná osobno-nákladným výťahom s pohybom kletky pomocou ozubeného pastorka po ozubenom hrebeni namontovanom na nosnom stožiar. Doprava hydroizolačných pásov a tepelnej izolácie bude pomocou teleskopického manipulátora s vidlicami.

### 3.1 Penetračný náter

Skladujú sa v uzavretých obaloch v krytých priestoroch. Obaly nesmú byť vystavené zvýšeným teplotám alebo priamemu slnečnému žiareniu. Počas skladovania sa pripúšťa zhustnutie laku až o 50%. Spotreba je 0,1 - 0,4 kg/m<sup>2</sup> podľa podkladu. Balenie je v podobe plastových nádob 12 kg.

### 3.2 Parozábrana

Zvitky pásu je treba skladovať v zvislej polohe a musia byť chránené pred dlhodobými poveternostnými vplyvmi a UV žiarením. Dodáva sa v roliach po 10m, hrúbka pásu je 4mm.

### 3.3 Izolačná doska

Dosky Monrock MAX E sú balené do polyetylénovej fólie s označením výrobcu a základnými údajmi o výrobku na štítku. Veľkoformátové dosky Monrock MAX E (označenie GF – grand formát) sú dodávané na paletách zabalených do polyetylénovej fólie s označením výrobcu a základnými údajmi o výrobku na štítku. Budú uskladnené na paletách v neporušenom obale a chránené plachtou. Dosky sú balené v polyetylénovej fólii s označením výrobcu a základnými údajmi o výrobku. Klíny sú balené do kartónových škatúl. Fólia nechráni výrobky ROCKWOOL pred dažďom, preto je dôležité ich skladovanie pod strechou. Skladujeme najviac dve palety na sebe. V čase ich montáže v prípade nepriaznivého počasia sa chránia nepremokavou plachtou. Dosky nesmú byť nainštalované vo vlhkom stave.

Pri manipulácii na strechu nesmie dôjsť poškodeniu rohov balíka, čo je neprípustné. Pre prechod cez dosky počas realizácie sa používajú drevotrieskové dosky.

### 3.4 Hydroizolácia

Pásky stočené v roliach sú uložené na rovnom povrchu vo zvislej polohe. Počas skladovania sú stále chránené voči zlým poveternostným podmienkam a slnečnému žiareniu v uzatvorenom sklade.

## 4. Pracovné podmienky, pripravenosť staveniska

Vjazd na stavenisko je z betónových panelov. Vjazd aj výjazd zo staveniska nadväzuje na okolnú komunikáciu. Oplotenie je provizórne z plechového materiálu na betónových pätkách do výšky 1,8m. Na stavenisku budú umiestnené stavebné bunky pre pracovníkov, uzamykateľné sklady pre odloženie náradia a uzatvorené sklady pre materiál a skládky. Sklady budú umiestnené na spevnenej ploche zo zhutneného štrkového násypu. Stavebný materiál potrebný pre prevádzanie strešnej konštrukcie bude skladovaný podľa pokynov výrobcu. Pri budove bude postavený stavebný výťah pre prepravu materiálu. Terén bude odvodnený. Priestor staveniska sa zaistí podľa potrieb firmy, ktorá realizuje strešný plášť. Rozvod sietí bude napojený prípojkami z Moyzesovej ulice. Rozvod elektrickej siete je zabezpečený elektrickou rozvodnou skriňou. Rozvod vodovodnej siete je napojený na vodomernú skriňu. Rozvod kanalizačnej siete je napojený na kanalizačný rád.

Realizácia strešnej konštrukcie sa prevádza za priaznivých poveternostných podmienok. Stavebné práce sú prevádzané v súlade s platnými normami, požiadavkami investora a kvalifikovanými pracovníkmi. Pracovníci sú poučení o bezpečnosti pri práci a používaní ochranných pomôcok, vrátane ochranného odevu. Musia sa preukázať platným certifikátom pre prevádzanie špecializovaných prác. Budú preškolení z BOZP a bude o tom prevedený zápis do stavebného denníka.

Konštrukcia nesmie byť začatá skôr, ako budú zhotovené vývody pre strešné vpuste, vetracích otvorov a konštrukcia atiky. Materiál dodaný na stavbu prevezme stavbyvedúci so stavebným dozorom s ohľadom na požadované množstvo a kvalitu. Prevedie sa o tom zápis do stavebného denníka. Do stavebného denníka sa zapíše každý deň spotreba materiálu a postup prác. Práce budú pozastavené v prípade nepriaznivého počasia.

## 5. Prevzatie pracoviska

Kontrolu prevádza stavbyvedúci so stavebným dozorom. Pracovisko preberá majster alebo iný poverený pracovník, vrátane BOZP a PO. Zápis o kontrole sa prevedie do stavebného denníka. V prípade splnenia požiadavok prebehne predanie staveniska. Predanie bude zapísané do stavebného denníka. Zápis do stavebného denníka bude prevedený stavbyvedúcim. Podpísanie protokolu o prevzatí stavby a zahájení prác preberá zhotoviteľ strešného plášťa.

Pred predaním staveniska sa prevedie kontrola atiky, hydroizolácie a zvislosť, rovinnosť. Monolitický betón je pevný a schopný prebrať záťaž strešnej konštrukcie. Kontrolujú sa výškové a pôdorysné rozmery a prevedenie podľa projektovej dokumentácie. Musia byť hotové prestupy pre vytvorenie strešného vtoku a výlez na strechu presne podľa projektovej dokumentácie. Kontrola zahŕňa transportné cesty podľa projektovej dokumentácie. Musia byť priechodné cesty pre pracovníkov z hľadiska bezpečnosti a zdravia pri práci. Kontrola zahŕňa prebratie materiálu z hľadiska kvality a spôsobu správneho skladovania.

## 6. Zloženie pracovnej čaty

Pracovníci musia byť oboznámení o prevádzaní odbornej činnosti. Pracovníci musia mať osvedčenie o spôsobilosti vykonávať danú činnosť. Na prevádzanie bude dohliadať stavbyvedúci, prípadne stavebný majster, ktorého touto úlohou poverí. Bude kontrolovať a každý deň zapisovať technológiu prevádzania, kvalitu dodaného materiálu (obr. 2; autor, 2011).

Zloženie pracovnej čaty:	
<b>Vedúci pracovnej čaty:</b>	1 stavbyvedúci
<b>Pracovníci pre nanášanie penetračnej vrstvy:</b>	2 natierači
<b>Pracovníci pre pokládku parozábrany:</b>	2 izolatéry, 1 pomocník
<b>Pracovníci pre pokládku ROCKWOOL:</b>	3 izolatéry, 1 pomocník
<b>Pracovníci pre pokládku hydroizolácie:</b>	3 izolatéry, 1 pomocník
<b>Autožeriavnik:</b>	1 žeriavnik

Obrázok 2: Zloženie pracovnej čaty

## 7. Náradie a nástroje, pomôcky

- **nanášanie penetračnej vrstvy:**  
štetec, valček, ochranný odev.
- **nanášanie parozábrany**  
ručný horák, oceľová rúra (priemer 60mm, dĺžka približne o 50mm menšia ako je šírka kotúča), pomocná špachtľa, pomocná doska, ochranný odev.
- **prevádzanie spádových dosiek a tepelnoizolačného systému:**  
nôž Rockwool, ručná píla s tvrdokovom, vodiaca lišta, meter, ochranný odev.
- **nanášanie spodnej hydroizolácie:**  
nástavec pre vzpriamené vrtanie, elektronická príklepová vrtačka, pomocná doska, zariadenie na výtlačnú skúšku, ochranný odev.
- **nanášanie vrchnej hydroizolácie**  
ručný horák, oceľová rúra (priemer 60mm, dĺžka približne o 50mm menšia ako je šírka kotúča), pomocná špachtľa pre prevedenie detailov, pomocná doska, ochranný odev.

## 8. Pracovný postup

Pred začatím realizácie sa predpokladá hotový strop 2NP, vybudovaná atika a zabudované vývody pre strešné vtoky a odvetrávanie.

### 8.1 Penetračná vrstva

#### 8.1.1 Podklad

Podklad musí byť suchý, súdržný, takisto bez ostrých výčnelkov. Z podkladu odstránime nečistoty ako tuky a oleje. Nesúdržné časti odstránime.

#### 8.1.2 Nanášanie

Penetračná vrstva sa nanáša za studena, nie je toxická a je spracovateľná bez zvláštnych ochranných opatrení. Pred použitím je dôležité obsah dôkladne premiešať v nádobe. Nanáša sa pri teplote  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nesmie sa nanášať za daždivého počasia. Nanášame pomocou valčeka alebo štetca. Môže sa nanášať aj pomocou striekacej pištole. Nasledujúca vrstva v tomto prípade spojovacia z asfaltového náteru sa nanáša po zaschnutí penetračnej vrstvy.

### 8.2 Parozábrana

#### 8.2.1 Podklad

So spracovaním sa začne až po zaschnutí penetračného náteru a po určenej technologickej prestávke. Podklad pre tepelnoizolačné diely musí byť dostatočne vyrovnaný a nesmie sa penetračná vrstva odlupovať. Prípadné nerovnosti môžu viesť k pohyblivosti dielov, čo by viedlo k nesprávnemu pripevneniu hydroizolácie. Je nutné počítať s nerovnosťami približne veľkosti 4mm v spojoch pásov. Nerovnosti odstránime zrezaním alebo roztavením.

Nerovnosti do veľkosti 5mm upravíme narezaním zospodu a čiastočne zalomíme alebo vyrovnáme prírezmi od asfaltového pásu.

Nerovnosti nad veľkosť 5mm vyrovnáme zmesou asfaltu a expandovaného kameniva alebo vylejeme priehlbné rozohriatým asfaltom.

### 8.2.2 Presahy dielov

Presah asfaltovaného pásu G200 S40 sa spája zvaraním. Zvarujeme bodovo na penetračnú vrstvu pomocou malého horáka a dosky. V presahoch bočných je šírka min. 80mm, v presahoch čelných je 100mm.

### 8.2.3 Podmienky realizácie

Realizácia hydroizolačnej vrstvy sa robí pri teplote +5°C vzduchu, podkladu a pásu. Nesmie sa prevádzať pri daždi, silnom vetry a námraze.. Pri nízkych teplotách sa vytvorí provizórny stan, ktorý bude vykurovaný. Pri vysokých teplotách počas kladenia pásov zase vzniká hrozba poškodenia povrchu pásu, preto sa môže klásť len pri vonkajšej teplote 25°C v tieni. Rovinnosť podkladu sa považuje za vyhovujúcu, keď odchýlka od úsečky spojujúcej 2 m vzdialené body nie je viac ako 5 mm. Meranie sa realizuje na 2m late.

### 8.2.4 Zváranie spojov

Pás vyrovnáme následne spätne navinieme na jadro. Zváranie spojov sa realizuje lokálnym privarením cez päť bodov na ploche približne 1m<sup>2</sup>. Následne sa pás zataví v presahoch. V rohoch sa opracuje detail celoplošným natavením ešte jedného pásu na prvý podkladný pás. Parozábranu vedieme cez zvislú stenu atiky a položíme ju aj cez korunu atiky.

## 8.3 Tepelná izolácia

### 8.3.1 Podmienky

Monrock MAX E v hrúbke 160mm sa kladú na pripravenú parozábranu v rozmerom 1200x2000mm. Povrch parozábrany je vyrovnaný a očistený od zbytočných nečistôt. Pre prejazd manipulačného vozíka sa na už zabudované dosky položia drevotrieskové dosky.

### 8.3.2 Pokládka

S kladením dosiek sa začína podľa označenia na kladačskom pláne číslovaním od čísla 200 pri strešnom vtoku. Postupuje sa až po číslo 210, následne sa zateplí atika. Medzi kladenými doskami sa nesmú vytvárať špáry. Prístupná hrúbka špáry je max. 5mm. Pri ukladaní sa postupuje tak, že sa kladú tepelnoizolačné dosky na zraz.

Po položení dosiek Monrock MAX E po celej ploche strechy a po zateplení atiky sa pristúpi ku kladeniu dosiek Rockfall, ktoré tvoria spádový systém so spádom 2% v pozdĺžnom smere dosiek. Spád 2% je na dĺžky 1m dĺžky strechy.

Spádové dosky sa kladú v hrúbke 20-40mm, 40-60mm a 60-80mm. Postupuje sa presne podľa kladačského plánu, v ktorom sa tieto tri hrúbky následne opakujú. Po dokončení sa sa osadia trojhranné klíny 100x100mm po dĺžke 1m a dĺžky podľa potreby pri atike, ventilačných šachtách a obruboch prielezu. Pod dosky Rockfall sa kladie podľa kladačského plánu doska Rockfall v rovnakej hrúbke 160mm s rozmerom 1200x2000. Potom sa kladú spádové klíny, postupuje sa podľa označenia zostavy na kladačskom pláne od označenia písmenom A, po nasledujúce písmeno.

## 8.4 Spodná hydroizolácia

### 8.4.1 Pokládka

Povrch minerálnej izolácie musí byť zbavený nečistôt a prachu, ktorý by bránil odtekaniu u vody. Pokládka sa vykonáva celoročne, nie je závislá na počasí. Polypropylénová fólia na spodnej strane zabezpečuje odvetrávanie prípadnej vlhkosti z podkladných vrstiev. Kladenie pásov sa robí na väzbu. Začne sa s kladením pri strešnom vtoku, teda najnižšie položeným miestom. Balík o 10 m dĺžke sa postupne rozvinie podľa potreby. Súčasne prebieha kotvenie, pričom sa rozvinutý pás musí vyrovnáť.

Hydroizolačný pás POLYGUM PY 3T sa kotví v neposypanom okraji, ktorý má 12cm. Asi 6 až 6,5cm od okraja sa umiestňujú kotvy



### 8.4.2 Kotvenie

Pri kotvení sa použije DB 620 elektrická príklepová vŕtačka s nástavcom DF 21. Pred použitím skrutiek pre mechanické kotvenie sa prevedú odtrhové skúšky. Dĺžka skrutiek je závislá na hrúbke tepelnej izolácie, vzhľadom na navrhnutú hrúbku budú použité teleskopické podložky. Musia mať antikoróziu úpravu. Počet, rozmiestnenie a výška je daná výpočtom podľa tvaru strechy, výšky budovy, zaťažením vetra a polohy kotvy na streche. Pri nesprávnom rozmiestnení hrozí deštrukcia strešného plášťa.

Pomocou príklepového vŕtáka sa vyvŕtajú otvory o priemere 5,2mm. Alebo sa použije priemer daný odtrhovou skúškou. Skrutky TI – T25 a teleskopické podložky R45 sa rozmiestňujú podľa kladačského plánu od dodávateľa na zóny rohové, krajné a stredové(3).

Po mechanickom prichytení kotvami zodpovedajúcemu množstvu krytiny sa presahy v pozdĺžnom smere presahy v šírke 120mm bez posypu zvarujú plameňom pomocou probán butánového plameňa. Požíva sa pri tom prítlačný valček s hmotnosťou 3kg a široký 120mm. Pri správnom natavení nám vznikne návalok asfaltu v šírke 5mm. Pri priečnych spojoch pásov, čiže s posypom sa zvaruje v šírke 150mm. Horák má priemer 50 mm a pri opracovaní detailov môže mať aj menšie priemery(2).

### 8.4.3 Riešenie strešnej vpusti

Strešná vpusť je najnižšie položený detail. Preto sa aj začína pri kladení pásu práva tu. Do strešného zvodu sa umiestni tvarovka príslušného priemeru. Na horný límec vpusti sa nataví plnoplošne asfaltový pás. Nataví sa štvorec o rozmeroch 1x1m. Potom sa v strede štvorca vyreže otvor v tvare kruhu pre odtok vody. Vpusť sa zabezpečí záchytným košom(3).

### 8.4.4 Riešenie rohov a atíky

K riešeniu sa pristupuje až po položení celej krytiny v ploche. Na detail rohu sa nataví manžeta z SBS modifikovaného asfaltu Flexobit v rozmeroch 25x25cm. Nataví sa na asfaltový pás v ploche a na prechod na zvislú konštrukciu detailu.

Rozmery manžety POLYGUM zodpovedajú rozmerom opracovaného detailu. Hydroizolácia bude vytiahnutá až na korunu atíky. Na zvislej atike sa nataví plnoplošne s presahom 15cm. V presahoch bude mechanicky kotvená asi 300mm nad plochu strešných vrstiev. V mieste

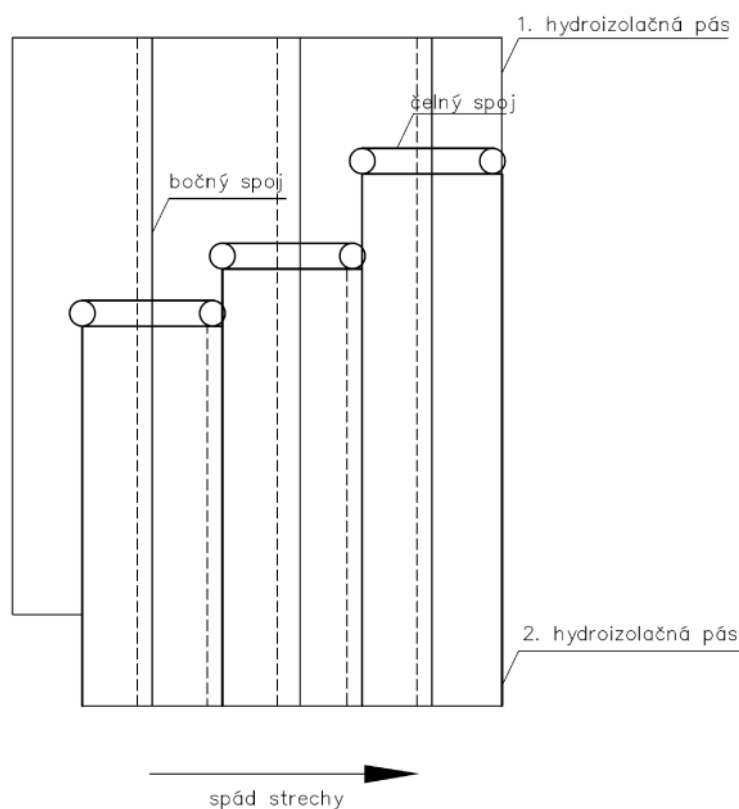
kotvenia bude vložená drevená naimpregnovaná fošňa, cez ktorú bude pás mechanicky prichytený a zakrytý poplastovaným plechom. Každý detail pri ukončení hydroizolácie je nutné posúdiť individuálne(3).

## 8.5 Vrchná hydroizolácia

### 8.5.1 Pokládka

Kotvy sú prekryté natavením nadväzujúceho pásu POLYGUM SEP 5000. Realizácia hydroizolačnej vrstvy sa robí pri teplote  $+5^{\circ}\text{C}$  vzduchu, podkladu a pásu. Nesmie sa prevádzať pri daždi, silnom vetry a námraze. Pri nižších teplotách je nutné realizovať v jednom dennom zábere vždy celú hydroizolačnú vrstvu. Pri vysokých teplotách počas kladenia pásov zase vzniká hrozba poškodenia povrchu pásu, preto sa môže klásť len pri vonkajšej teplote  $25^{\circ}\text{C}$  v tieni(4). Hydroizolačné pásy sa kladú v jednom smere, spoje nesmú byť nad sebou, musia sa posunúť voči sebe o polovicu šírky(1). Čelné pásy musia byť vystriedané. Styk čelného a bočného pásu musí mať tvar T(obr. 3; autor, 2011).

Pásy sa medzi sebou zvaria celoplošne pomocou horáka(1). Každý pás sa najskôr rozvinie, usadí sa do správnej polohy. Dôkladne sa zvinie jedna polovica k strede a nataví sa. Následne sa zvinie druhá polovica a nataví sa. Izolátér pomocou oceľovej rúry na ktorej je navinutý asfaltový pás posúva natavovanú časť kotúča a pritláča nohou. Okraj sa necháva pre prevarenie spoja nenatavený. Preto sa spoje a prekrytie pásu natavuje až po natavení celého pásu. Pásy kladieme s prekrytím minimálne 8cm v pozdĺžnom spoji a 10 až 12 cm v čelnom spoji(1).



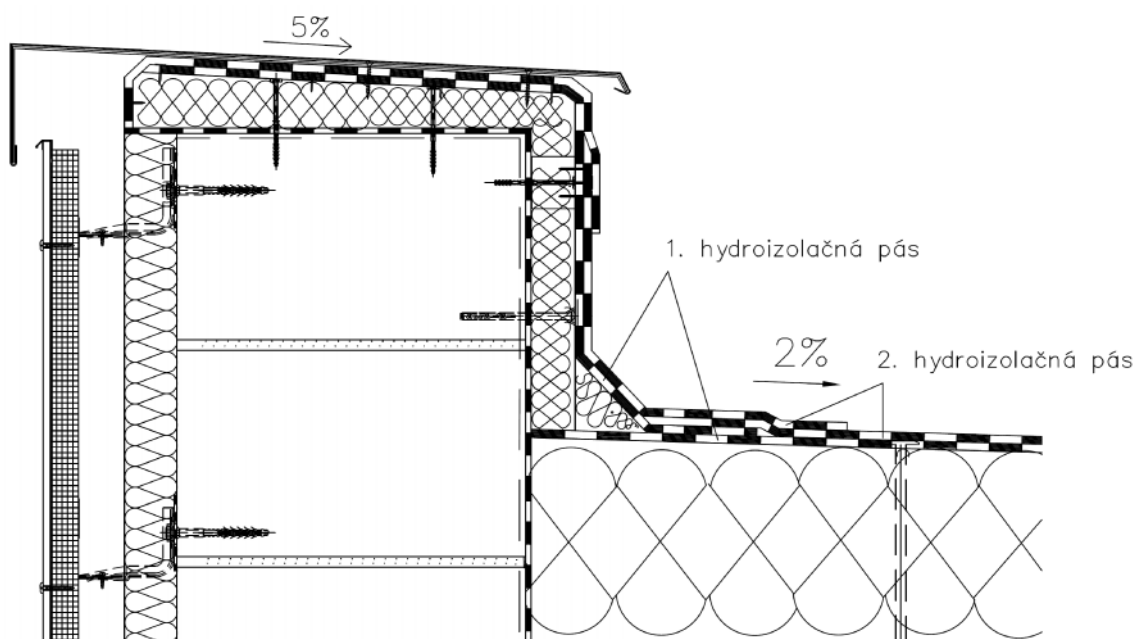
**Obrázok 3: Kladenie pásov do “T” tvaru**

### 8.5.2 Zváranie spojov

Zváranie spojov sa realizuje pomocou menšieho horáka a pritlačeného valčeka. Spoj musí byť pretavený, nie je možné vsunúť špachtľu do spoja. Pri vzniku návalku, vytečeného asfaltu zo spoja v šírke 5 – 15mm, necháme návalok opätovne nahriať a zasypať posypom.

### 8.5.3 Opracovanie atiky

Pri izolovaní časti atiky v rovných miestach používame narezané pruhy pásov podľa rozmerov atiky. Pásky natavujeme zospodu z vodorovnej plochy. Vopred si musíme vyznačiť vodorovnú čiaru, ktorá označuje počiatok. Pri spodnom páse min. 80mm od atikového klinu, pri hornom páse min. 160mm od atikového klinu. Na vrchu atiky asfaltové pásky pritavíme celoplošne (obr. 4; autor, 2011).

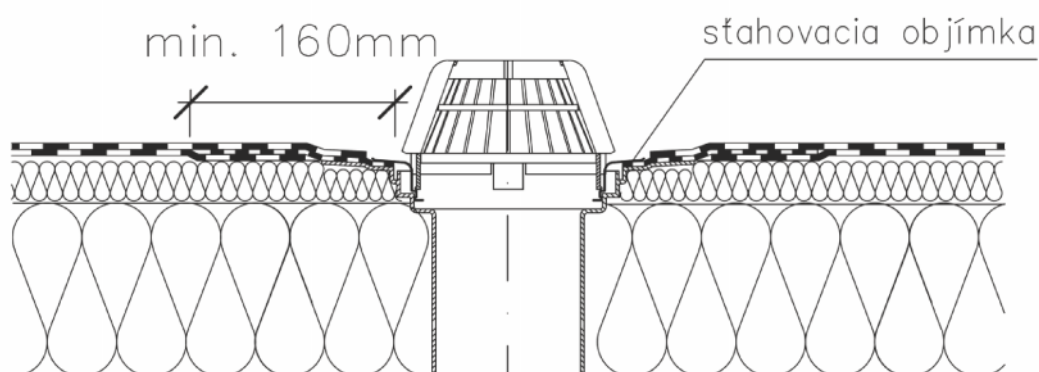


**Obrázok 4: Ukončenie hydroizolácie z asfaltových pásov na atike**

Nábeh z vodorovnej plochy na zvislú plochu atiky je riešený klinom o rozmeroch 10x10cm z minerálnych vlákien. Hydroizolačný pás sa vytiahne na korunu atiky (obr. 4; autor, 2011). Atika je v sklone min. 5% pomocou narezaného klinu z minerálnej vlny. Na strane fasády musí byť oplechovanie atiky vzdialené min. 30cm od zateplenej zvislej plochy(1).

#### 8.5.4 Opracovanie strešného vtoku asfaltovým pásom

Poloha vtoku sa fixuje kotviacimi skrutkami a montážnou polyuretánovou penou do betónovej konštrukcie. Horná strana príruby je znížená o 5mm oproti najnižšiemu miestu v spáde. Strešný vtok musí byť zabezpečený proti zníženiu min. 20mm oproti hydroizolácie. Je použitá strešný vtok s integrovaným golierom z asfaltového pásu. Hydroizolácia bude napojená na vtok pomocou integrovaného asfaltového (obr. 5; autor, 2011). Natavenie je prevedené celoplošne(1).



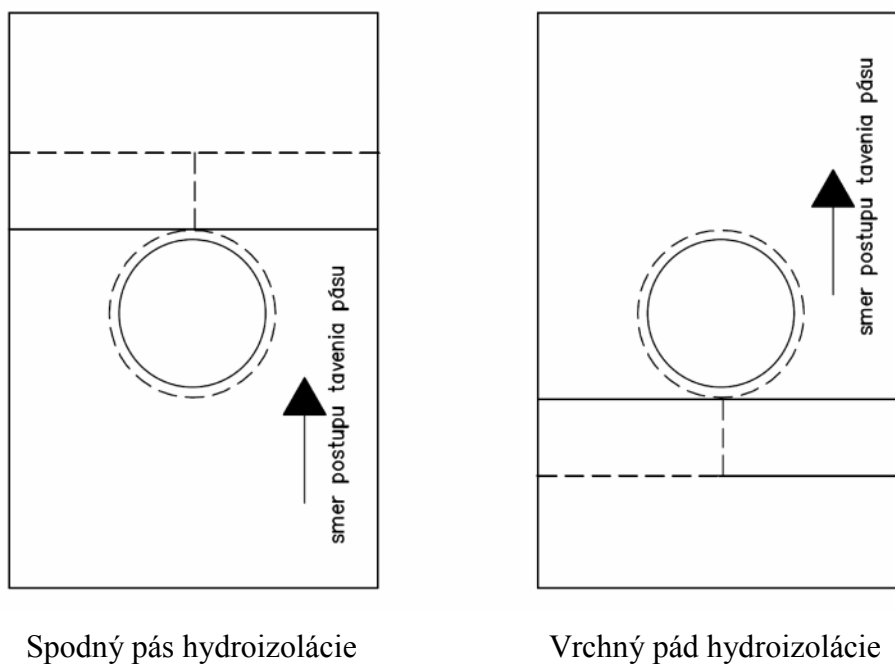
**Obrázok 5: Vtok s integrovaným asfaltovým pásom**

#### 8.5.5 Opracovanie prestupujúcich konštrukcií

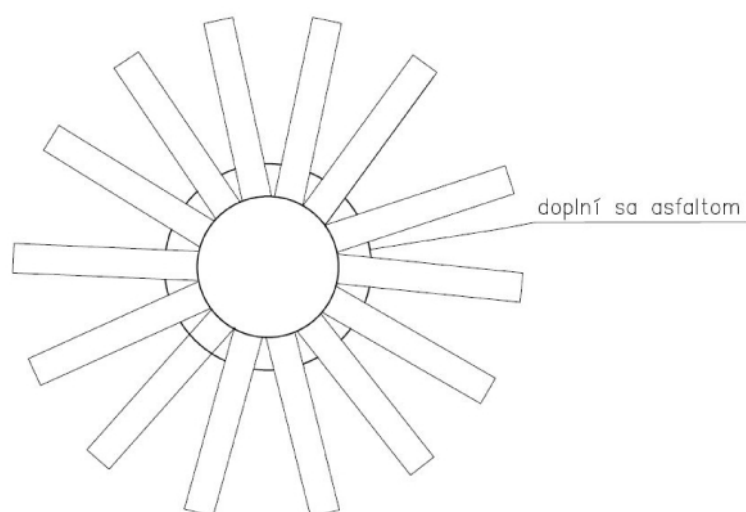
Opracovanie prestupujúcich konštrukcií sa uplatní pri odvetrávacích hlaviciach (obr. 8; autor, 2011). Prestupujúce konštrukcie sa riešia pomocou vejára. Pre prvý hydroizolačný pás platia nasledujúce zásady. Ukončí sa asi 10cm v pruhu za prestupom. V osi prestupu sa opatrne nareže. Vyreže sa nakoniec otvor okolo prestupu čo najtesnejšie a následne sa nataví pln plošne. Pokračovanie pásu sa natavuje s prekrytím 10cm.

Pre druhý pás platia rovnaké pravidlá, ale postupuje sa z opačnej strany. Ukončí sa hydroizolačný pás 10cm za prestupujúcou konštrukciou. Vyreže sa najtesnejší tvar prestupu v ose. Následne sa pás nataví s prekrytím 10cm. Vytvorí sa následne vejár z vrchného pásu, ktorý je posypaný posypom. s výškou min. 25cm a obvodom plus 10cm (obr. 7; autor, 2011). Následne sa vejár nataví na zvislú a vodorovnú časť.

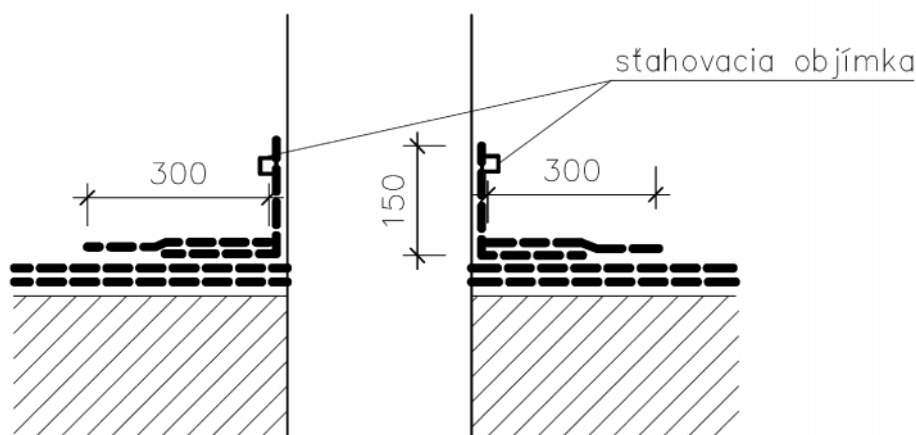
Pomocou antikorovej objímky stiahneme hornú časť (obr. 8; autor, 2011). Opatrne sa dotmelí narezaná časť vejára prostredníctvom špachtle. Na špachtľu odoberieme horúci asfalt zo spodnej strany. Pri natavovaní cez posyp sa veľmi opatrne odoberie tento posyp pre lepšiu priľnavosť. Nakoniec sa vyreže medzikružie v šírke asi 30cm. Nasunie sa na prestupujúcu konštrukciu a pln plošne sa nataví (obr. 6; autor, 2011).



Obrázok 6: Schéma prekrytia pásov



Obrázok 7: Princíp vejára



Obrázok 8: Schéma opracovania detailu prestupu

### 8.6 Prevzatie hydroizolačnej vrstvy

Prevzatie hydroizolačnej vrstvy sa vykonáva po dokončení jednotlivých prác týkajúcich sa realizácie hydroizolácie strešnej konštrukcie. Prevzatie sa vykonáva aj pri zakrývaní spodnej hydroizolácie vrchnou hydroizoláciou.

## 6. Časový plán realizácie procesu

Náročnosť z hľadiska časového prevádzania bola vypočítaná podľa vzorca produktivity práce. Produktivita je účinnosť práce a je jedným z hlavných aspektov ukazovateľov sledovanoti využívania ľudskej práce

Vynaložená práca je meraná ako denná produkcia práce viz vzorec (6.1)

$$T = \frac{Q \cdot N \cdot h}{D \cdot K} \quad (6.1)$$

T... počet pracovných dní

Q...objem produkcie

Nh...počet hodín potrebných pre zabezpečenie prací

D...počet pracovníkov

K...počet hodín pracovnej zmeny

Proces strešnej konštrukcie bude trvať 12 dní.

#### **Nanesenie penetračnej vrstvy – 2 dni**

- časový ukazovateľ... 0,3Nh
- množstvo... 635,83m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 2
- pracovná doba... 8h

#### **Realizácia parozábrany – 2 dni**

- časový ukazovateľ... 0,54Nh
- množstvo... 635,83m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 3
- pracovná doba... 8h

#### **Realizácia systému ROCKWOOL – 3 dni**

- časový ukazovateľ... 0,25Nh
- množstvo... 602,836 + 524,78=1127,616m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

#### **Realizácia spodnej hydroizolácie – 2dni**

- časový ukazovateľ... 0,54 Nh
- množstvo... 720,935m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

#### **Realizácie vrchnej hydroizolácie – 2deň**

- časový ukazovateľ... 0,64Nh



- množstvo... 720,935m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

#### Realizácia oplechovania – 1deň

- časový ukazovateľ... 0,43Nh
- množstvo... 65,052m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

### 8. Kontrola a skúšanie kvality

Realizácie strešnej konštrukcie bude pod dohľadom určeného dozoru. Dozor bude dohliadať na správne prevedenie strešného plášťa. Použité materiály musia byť podložené certifikátmi a práce doložené technickou dokumentáciou.

Kontrola bude zaistená stavebným dozorom za prítomnosti investora a stavbyvedúceho. O prevedenej kontrole bude prevedený zápis do stavebného denníka. Chyby a nedorobené časti sa označia a zapíšu do stavebného denníka. Bude zaistená ich oprava s daným termínom splnenia.

- **vizuálna kontrola**

kontrolujeme veľkosť prekrytia vizuálne. Rozsah a dimenzia hydroizolácie musí odpovedať projektu. Skontrolujeme pásy, či nedošlo k poškodeniu pri natavovaní a opracovaní pásu. Nesmú vznikať bubliny na asfalte a nesmie byť obnažená vložka pásu.

- **spojitosť hydroizolácie**

v prípade až 50% nespojitosti sa zhotoví nový asfaltový pás. K nespojitosti nesmie dochádzať. Nespojité miesta prerežeme a natavíme záplatu.

- **tesnosť hydroizolácie**

pri realizácii nesmie byť ohrozená tesnosť chôdzou v nevhodnej obuvi, kolesami mechanizácie a skladovaním materiálu.

- **prekrytie a spoje**

premeriame viditeľnú časť pásu a dopočítame veľkosť prekrytia z rozmerov hydroizolačného pásu. Prekrytie môžeme kontrolovať aj námatkovým prerezaním spoja a vložení drevenej špachtle. Drevenou špachtľou skontrolujeme správnosť zvarenia spojov a detailov pásu. Podmienkou prevádzania skúšky špachtľou je teplota pásov 10°C až 20°C.

### **Strešná konštrukcia odpovedá normám:**

ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov,  
 ČSN 73 0035 – Zaťaženie stavebných konštrukcií,  
 ČSN 73 0802 - Požiarna bezpečnosť stavieb/nevýrobné objekty,  
 ČSN 73 3610 - Klempierske práce stavebné (zmena 1-11/97, 2-7/98),  
 ČSN 73 0532 - Akustika, ochrana proti hluku, požiadavky,  
 ČSN 73 1901 Navrhovanie striech - Základné ustanovenia,  
 ČSN P 73 0600 (2000) Hydroizolácia stavieb - Základné ustanovenia,  
 ČSN P 73 0606 (2000) Hydroizolácia stavieb - Povlakové hydroizolácie stavieb - Základné ustanovenia.

## **9. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci**

Podmienky bezpečnosti práce treba vždy stanoviť podľa príslušných bezpečnostných predpisov. Pri určení bezpečnostných predpisov zvláštny dôraz treba klásť na osobné a zdravotné predpoklady pracovníkov pre konkrétnu prácu, ochranné pomôcky, pravidelnú kontrolu, prácu vo výškach a hĺbkach, použitie elektrických, plynových a benzínových prístrojov, dostupnosť prvej pomoci na stavenisku, prevzatie a odovzdanie staveniska a školenie pracovníkov. Pred začatím prác musia byť zabezpečené predpoklady k realizácii hydroizolačných prác. Pri skladovaní hydroizolačných materiálov treba zaistiť alebo preveriť

statickú nosnosť úložnej konštrukcie. O prevzatí a odovzdaní staveniska musí byť zápis v stavebnom denníku. Bezpečnosť je zaistená firmou ktorá prevádza realizáciu strešnej konštrukcie. Zodpovedá za dodržanie pracovných postupov, dodržanie bezpečnostných opatrení. Vráťane preškolenia pracovníkov o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Každý pracovník musí byť vybavený ochrannými prostriedkami. Zápis o preškolení sa zapíše do stavebného denníka. Pri aplikácii musíme mať na streche funkčný hasiaci prístroj. Horáky, hadice a plynové fľaše musia byť v poriadku a regulátory správne nastavené.

Horáky majú byť vybavené stojanmi, aby plameň pri prestávke v práci nesmeroval na strechu alebo na miesta, ktoré by sa mohli poškodiť, prípadne zapáliť.

Je nutné dávať si pozor na hadicu horáka, aby sa nedostala do priameho kontaktu s otvoreným plameňom. Pri manipulácii s materiálom bude použitý výtťah.

Pri aplikácii s penetračným náterom a následnom natavovaní sa presvedčíme či je náter vysušený. Prípadné výpary môžu byť horľavé. Plynové horáky musia byť postavené na stojanoch, chránené pred slnečným žiarením a pri aplikácii je prítomný na streche hasiaci prístroj. Regulátory musia byť správne nastavené a plynové fľaše nevykazovať žiadne chyby. Pozor treba dávať na zbytočnú manipuláciu s horákom, aby nedošlo k zapáleniu odevu. Pri dvíhaní plynových nádob sa použijú povolené náradia.

Bezpečnosť práce musí byť s platnými normami a predpismi. Musia splňovať zákony a nariadenia: Zákon č. 309/2006 Sb. Nariadenie vlády č. 591/ 2006 Sb.

## 10. Ekológia

Proces realizácie stavebných práce nemá dopad na životné prostredie. Budú dodržané pri výstavbe všetky pokyny dané výrobcami. Budú dodržané normy ČSN EN 1050, ČSO ISO 3864, ČSN 26 9030 a vyhláška č. 22/1997 Sb. v platnom znení. Vzniknuté odpady budú zatriedené a odvezené na skládky tomu určené.

## 11. Dodatok

### Použité zdroje

- (1) HŮLKA C., KÁNEĚ L., KUTNAR V., aj *Asfaltové pásy Dektrade* : Návod na použitie. 6. vyd. DEKTRADE, 2010. S. 17 – 33.
- (2) Kutnar, Zdeněk. *Ploché strechy: Skladby a detaily*. DEKTRADE, 2010. S. 26. ISBN 978-80-87215-06-7. S. 48 – 53.
- (3) POLYGUM.Polygum.cz [online]. ©2010-2011 [cit. 2011-04-11]. Dostupné z: <http://www.polygum.cz/aplmetody1.htm>
- (4) POLYGUM.Polygum.cz [online]. ©2010-2011 [cit. 2011-04-11]. Dostupné z: <http://www.polygum.cz/aplmetody2.htm>

### Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Schéma strešného plášťa variantu 1 (autor, 2011)

Obrázok 2: Zloženie pracovnej čaty (autor, 2011)

Obrázok 3: Kladenie pásov do “T” tvaru, zdroj (autor, 2011)

Obrázok 4: Ukončenie hydroizolácie z asfaltových pásov na atike (autor, 2011)

Obrázok 5: Vtok s integrovaným asfaltovým pásom (autor, 2011)

Obrázok 6: Schéma prekrytia pásov (autor, 2011)

Obrázok 7: Princíp vejára (autor, 2011)

Obrázok 8: Schéma opracovania detailu prestupu (autor, 2011)

### Počítačový program použitý pri tvorbe obrázkov

AUTOCAD 2008 [software]. [prístup 4. novembra 2011]. Dostupné z: <http://usa.autodesk.com/autocad/>. Požiadavky na systém: PC Windows 7, XP, Vista 7; 2,18GB miesta na disku.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra pozemního stavitelství

## **Časť G.2**

### **Varianta 2**

#### **Technologický postup prevádzania plochej strechy**

Študent:

Bc. Vladimíra Hargašová

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2011



## Obsah:

1. Všeobecné informácie.....	4
1.1 Úvod.....	4
1.2 Popis objektu.....	4
1.3 Popis konštrukcie.....	5
1.4 Príprava stavby.....	6
2. Materiál, doprava, skladovanie.....	6
2.1 Materiály.....	6
2.1.1 PsB 60.....	6
2.1.2 Dekprimer.....	7
2.1.3 Glastek 40 špeciál mineral a Elastek 40 špeciál minerál.....	7
2.1.4 Styrodur 3035.....	7
2.1.5 ROOFMATE MK.....	7
3. Skladovanie a doprava.....	7
3.1 PsB 60.....	7
3.2 Penetračný náter.....	8
3.3 Glastek 40 špeciál minerál.....	8
3.4 Styrodur 3035.....	8
3.5 Separčná vrstva.....	8
3.6 Štrkový zásyp .....	8
4. Pracovné podmienky, pripravenosť staveniska.....	9
5. Prevzatie pracoviska.....	10
6. Zloženie pracovnej čaty.....	10
7. Náradie a nástroje, pomôcky.....	11
8. Pracovný postup.....	12
8.1 Spádová vrstva z polystyrénbetónu.....	12
8.1.1 Penetračná vrstva a podmienky nanášania.....	12
8.1.2 Podmienky.....	12
8.1.3 Betonáž .....	13
8.1.4 Vyzrievanie a ošetrovanie PsB. ....	14

8.2 Hydroizolácia.....	14
8.2.1 Podmienky.....	14
8.2.2 Kladenie pásov .....	14
8.2.3 Zváranie spojov.....	15
8.2.3.1 GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL – spodný hydroizolačný pás.....	15
8.2.3.2 ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL – vrchný hydroizolačný pás.....	16
8.2.4 Opracovanie atiky.....	17
8.2.5 Opracovanie strešného vtoku.....	18
8.2.6 Opracovanie prestupujúcich konštrukcií.....	18
8.2.7 Prevzatie hydroizolačnej vrstvy. ....	18
8.3 Drenážna vrstva.....	18
8.3.1 Podklad. ....	20
8.3.2 Ukladanie.....	20
8.4 Tepelná izolácia.....	20
8.4.1 Podklad.....	21
8.4.2 Pokládka tepelne izolačných dosiek.....	21
8.5 Separáčna vrstva.....	22
8.5.1 Podklad.....	22
8.5.2 Ukladanie.....	22
8.6 Stabilizačný zásyp.....	22
9. Časový plán realizácie procesu.....	23
10. Kontrola a skúšanie kvality. ....	24
11. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.....	25
12. Ekológia.....	26
13. Dodatok.....	27



## 1.Všeobecné informácie

### 1.1 Úvod

Na funkciu strechy závisí nepretržité užívanie základnej časti objektu a jeho celkového vybavenia. Najmä v budovách, ktoré sú používané nepretržite, sú poruchy alebo zlyhania akéhokoľvek typu nepripustné.

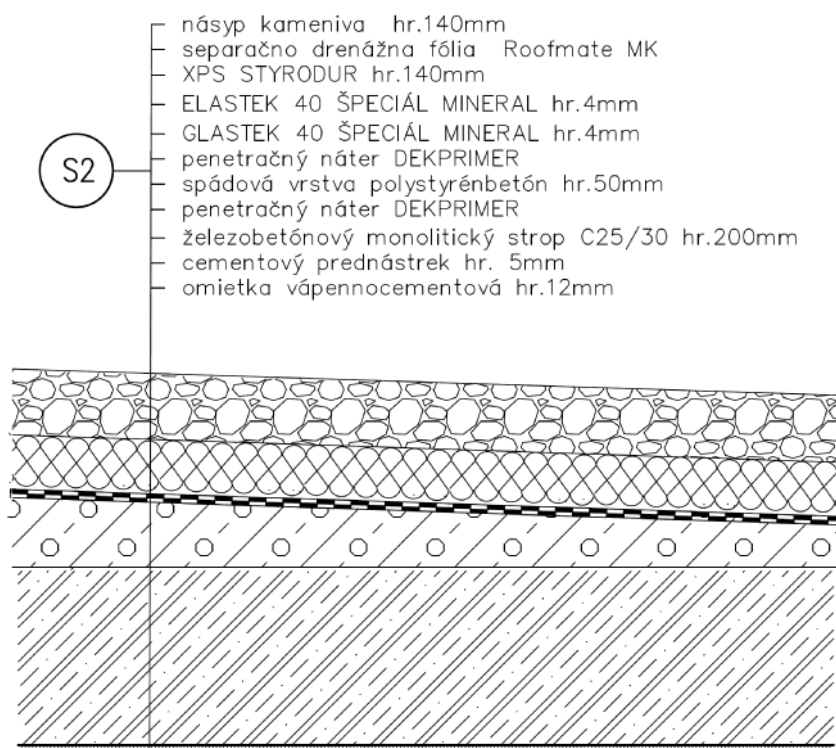
V obrátenom strešnom plášti je hydroizolácia chránená pred pôsobením poveternosti, a zabezpečená je tak jej dlhá životnosť. Tepelno - izolačné schopnosti XPS dosiek zostávajú dlho nemenné. Predstavuje jednoduchšiu montáž vrstiev, zníženie záťaže pri zmene teploty a prístupnosť vrstiev.

### 1.2 Popis objektu

Technologický predpis rieši prevádzanie strešnej konštrukcie obchodného domu. Objekt je situovaný na stavebnej parcele č.324 v katastrálnom území mesta. Budova je založená na monolitických dvojstupňových pätkách. Hlavný nosný systém je monolitický skelet, obvodový plášť je tvorený systémom POROTHERM. Strecha plochá je jednoplášťová, stropy v 1S, 1NP, 2NP prevedené ako monolitický systém. Schodisko trojramenné železobetónové. Priečky murované systémom POROTHERM. Podzemné poschodie je určené pre športové účely ako fitnescentrum. Dve nadzemné poschodia sú určené pre obchodné účely. Konštrukčná výška v 1S je 3050mm, v 1NP a v 2NP majú konštrukčnú výšku 3600mm. Obchodný dom je napojený na siete novo navrhnutými prípojkami z miestnej komunikácie Moyzesovej ulice.

### 1.3 Popis konštrukcie

Varianta 2 je zvolená strecha s obráteným poradím vrstiev. Na nosnú konštrukciu opatrenú penetračným náterom bude prevedená spádová vrstva z ľahčeného betónu. Nasleduje hydroizolácia zložená z dvoch asfaltových pásov. Nad hydroizoláciou bude prevedená separačná vrstva s tepelnou izoláciou, na ktorú sa následne položí stabilizačný násyp. Strecha má rozličný spád. Jej vyspádovanie je tvorené polystyrénbetónom tak, aby pri atike bola rovnaká hrúbka strešného plášťa. Následné riešenie detailov je jednoduchšie. Spád oplechovanej atiky je 5%. Atika je zateplená extrudovaným polystyrénom v zvislej časti, na korune atiky je drevená impregnovaná fošňa. (obr. 1; autor, 2011).



Obrázok 1: Schéma strešného plášťa

## 1.4 Príprava stavby

- vymurovanie atiky
- výlez na strechu, vývody pre strešné vpuste a odvetrávanie
- predanie stropnej konštrukcie nad 2NP
- natrenie penetrácie
- vyspádovanie pomocou ľahčeného betónu
- natrenie penetrácie
- montáž strešných vpustí
- natavenie hydroizolácie prvej vrstvy a následne natavenie druhej vrstvy hydroizolácie
  - Prevedenie hydroizolácie u vpusti
  - Prevedenie hydroizolácie u prestupujúcich konštrukcií a atiky
- pokládka tepelnej izolácie
- kladenie separačnej vrstvy
- nasypenie kameniva

## 2. Materiály, doprava

Doprava materiálov bude zabezpečená nákladnými autami. Vertikálna doprava bude realizovaná osobno-nákladným výtahom s pohybom kliečky pomocou ozubeného pastorka po ozubenom hrebeni namontovanom na nosnom stožiar. Doprava hydroizolačných pásov a tepelnej izolácie bude pomocou teleskopického manipulátora s vidlicami.

### 2.1 Materiály

#### 2.1.1 PsB 60

Pre spádovú vrstvu sa použije ľahčený polystyrén betón, ktorý sa položí na nosnú konštrukciu opatrenú penetračným náterom DEKPRIMER.

### 2.1.2 Dekprimer

Ako penetračný náter je použitý Dekprimer.

### 2.1.3 Glastek 40 špecial mineral a Elastek 40 špecial mineral

Elastek 40 špecial mineral bude tvoriť hydroizolačnú vrstvu natavenú na podklad bodovo. Glastek 40 špecial mineral tvorí druhú hydroizolačnú vrstvu natavenú celoplošne na Elastek 40 špecial mineral.

### 2.1.4 Styrodur 3035

Ide o extrudovaný polystyrén pre tepelne – izolačnú funkciu.

### 2.1.5 ROOFMATE MK

Ide o difúzne otvorenú separačnú vrstvu.

### 2.1.6 Štrkový zásyp

Okruhliaky minimálne v rozmeroch 5cm. Slúžia ako ochrana pre UV žiarením, odpor voči nadvihnutiu dosiek Styrodur, účinkom vetra a prenášaním horiacich častíc

## 3. Skladovanie a doprava

### 3.1 PsB 60

Doprava bude uskutočnená automobilom s povolenou hmotnosťou prípojného vozidla min. 1500kg. Príslušenstvo zariadenia je prepravované v nákladnom automobile. Potrebná plocha na stavenisku pre je 5x3m. Vertikálna doprava bude realizovaná stavebným výtťahom.

### 3.2 Penetračný náter

Skladujú sa v uzavretých obaloch v krytých priestoroch. Obaly nesmú byť vystavené zvýšeným teplotám alebo priamemu slnečnému žiareniu. Počas skladovania sa pripúšťa zhustnutia laku až o 50%. Doprava je zabezpečená v autocisternách, ktoré sú izolované. Spotreba je 0,1 - 0,4 kg/m<sup>2</sup> podľa podkladu. Balenie je v podobe plastových nádob s hmotnosťou 12 kg.

### 3.3 Glastek 40 špecial mineral

Skladuje sa v podobe rolí pásov. Pásky musia byť uskladnené vo zvislej polohe v krytom uzatvorenom sklade. Musia byť chránené pred dlhodobým pôsobením UV žiarenia a pôsobením poveternosti.

### 3.4 Styrodur 3035

Skladuje sa v uzatvorenom a ventilovanom priestranstve, pri izbovej teplote sa môže skladovať neobmedzene dlhú dobu. Dosky sa môžu skladovať aj niekoľko týždňov bez ochrany voči poveternosti. Dlhodobo sa musia opatriť prikrytím svetlou plastovou fóliou.

### 3.5 Separačná vrstva

Skladuje sa v roliach v krytom uzatvorenom sklade. Zvislo uložené role sú chránené pred poveternosťou, UV žiarením a pred tlakovým namáhaním. Nesmú sa vytvárať záhyby a vlny pri realizácii.

### 3.6 Štrkový zásyp

Zásyp bude uskladnený na voľnej skládke, bude do výšky 2m a bočné strany budú opatrené proti zosypaniu. Spodná časť bude opatrená proti premiešavaniu so štrkovým podsypom.. Dovozy je zabezpečený nákladným autom.

#### 4. Pracovné podmienky, pripravenosť staveniska

Vjazd na stavenisko je z betónových panelov. Vjazd aj výjazd zo staveniska nadväzuje na okolnú komunikáciu a musí byť zjazdna pre nákladné auto. Oplotenie je provizórne z plechového materiálu na betónových pätkách do výšky 1,8m. Na stavenisku budú umiestnené stavebné bunky pre pracovníkov, uzamykateľné sklady pre odloženie náradia a uzatvorené sklady pre materiál. Na stavenisku bude vyhradený priestor pre skládku zásypového materiálu pre strechu, opatrenú zospodu proti premiešavaniu so štrkom a s bočnicami proti voľnému vysypávaniu sa. Sklady budú umiestnené na spevnenej ploche zo zhutneného štrkového násypu. Stavebný materiál potrebný pre prevádzanie strešnej konštrukcie bude skladovaný podľa pokynov výrobcu.

Pri budove bude postavený stavebný výťah a strojný mechanizmus pre zdvíhanie paliet a prepravu materiálu. Terén bude odvodnený. Priestor staveniska sa zaistí podľa potrieb firmy, ktorá realizuje strešný plášť. Rozvod sietí bude napojený prípojkami z Moyzesovej ulice. Rozvod elektrickej siete je zabezpečená elektrickou rozvodnou skriňou. Rozvod vodovodnej siete je napojený na vodomernú skriňu. Rozvod kanalizačnej siete je napojený na kanalizačný rád.

Pre zariadenie na čerpanie betónu bude elektrická prípojka 400V/50Hz, istenie min. 32 A a zdroj pitnej vody s výdatnosťou 2l/sec. Realizácia strešnej konštrukcie sa prevádza za priaznivých poveternostných podmienok. Stavebné práce sú prevádzané v súlade s platnými normami, požiadavkami investora a kvalifikovanými pracovníkmi. Pracovníci sú poučení o bezpečnosti pri práci a používaní ochranných pomôcok, vrátane ochranného odevu. Musia sa preukázať platným certifikátom pre prevádzanie špecializovaných prác. Budú preškolený z BOZP a bude o tom prevedený zápis do stavebného denníka.

Konštrukcia nesmie byť začatá skôr, ako budú zhotovené vývody pre strešné vpuste, vetracích otvorov a konštrukcia atiky. Materiál dodaný na stavbu prevezme stavby vedúci so stavebným dozorom s ohľadom na požadované množstvo a kvalitu. Prevedie sa o tom zápis do stavebného denníka. Do stavebného denníka sa zapíše každý deň spotreba materiálu s postup prác a iné požadované náležitosti. Práce budú pozastavené v prípade nepriaznivého počasia alebo mimoriadnych udalostí.

## 5. Prevzatie pracoviska

Kontrolu prevádza stavbyvedúci so stavebným dozorom. Pracovisko preberá majster alebo iný poverený pracovník, vrátane BOZP a PO. Zápis o kontrole sa prevedie do stavebného denníka. V prípade splnenia požiadavok prebehne predanie staveniska. Predanie bude zapísané do stavebného denníka. Zápis do stavebného denníka bude prevedený stavbyvedúcim. Podpísanie protokolu o prevzatí stavby a zahájení prác preberá zhotoviteľ strešného plášťa. Pred predaním staveniska sa prevedie kontrola atiky, hydroizolácie, jej zvislosť, a rovinnosť. Poschodie nad 2NP, atika, vývody pre strešné vpuste sú dokončené. Monolitický betón je pevný a schopný prebrať záťaž strešnej konštrukcie. Kontrolujú sa výškové a pôdorysné rozmery a prevedenie podľa projektovej dokumentácie. Musia byť hotové prestupy pre vytvorenie strešného žlabu, a konštrukcia pre výtahovú šachtu a výlez na strechu presne podľa projektovej dokumentácie.

Kontrola zahŕňa pripevnenie stavebného výťahu a ostatných transportných ciest podľa projektovej dokumentácie. Musia byť priechodné cesty pre pracovníkov z hľadiska bezpečnosti a zdravia pri práci. Kontrola zahŕňa prebratie materiálu z hľadiska kvality a spôsobu správneho skladovania.

## 6. Zloženie pracovnej čaty

Pracovníci musia byť oboznámení o prevádzaní odbornej činnosti. Pracovníci musia mať osvedčenie o spôsobilosti vykonávať danú činnosť.

Na prevádzanie bude dohliadať stavbyvedúci, prípadne stavebný majster, ktorého touto úlohou poverí. Bude kontrolovať a každý deň zapisovať technológiu prevádzania, kvalitu dodaného materiálu.

Zloženie pracovnej čaty je znázornené v nasledujúcej tabuľke(tab. 1; autor, 2011).

Zloženie pracovnej čaty:	
<b>Stavbyvedúci:</b>	1 stavbyvedúci
<b>Pracovníci pre pokládku spádovej vrstvy:</b>	3 betonári (vedúci skupiny, strojník, spracovateľ PsB), 2 pomocníci na obsluhu hadice
<b>Pracovníci pre pokládku pre penetračný náter:</b>	2 natierači
<b>Pracovníci pre pokládku hydroizolácie:</b>	3 zolatéri, 1 pomocník
<b>Pracovníci pre pokládku geotextílie:</b>	2 pracovníci
<b>Pracovníci pre pokládku tepelnej izolácie:</b>	3 izolatéri, 1 pomocník
<b>Pracovníci pre stabilizačný zásyp:</b>	4 pracovníci

Tabuľka 2: Zloženie pracovnej čaty

## 7. Náradie a nástroje, pomôcky

- **polystyrénbetón**

ochranné pomôcky, sada vysieláčok pre komunikáciu, 2m dlhé drevené late, 2ks lopaty, MS 1000/m, meter, drevené late

- **penetračný náter**

štetec, valček, ochranný odev

- **hydroizolácia**

oceľové stierky, plyšové válčky, asfaltérsky nôž Stanley, natavovací agregát s príslušenstvom ( propán – butánový horák), ochranné pomôcky

- **tepelná izolácia**

nôž, ochranný štít na tvár, rukavice

- **separačná vrstva**

nožnice, meter



- **stabilizačná vrstva**

lopaty, meter

## 8. Pracovný postup

Pre začatím realizácie sa predpokladá dokončenie stropu nad 2NP, dokončená atika, vývody pre strešné vpuste, odvetrávanie a strešný výlez.

### 8.1 Spádová vrstva z polystyrén betónu

#### 8.1.1 Penetračná vrstva a podmienky nanášania

Podklad musí byť suchý, súdržný, takisto bez ostrých výčnelkov. Z podkladu odstránime nečistoty ako tuky a oleje. Nesúdržné časti odstránime.

Penetračná vrstva sa nanáša za studena, nie je toxická a je spracovateľná bez zvláštnych ochranných opatrení. Pred použitím je dôležité obsah dôkladne premiešať v nádobe. Nanáša sa pri teplote  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nesmie sa nanášať za daždivého počasia. Nanášame pomocou valčeka alebo štetca. Môže sa nanášať aj pomocou striekacej pištole. Nasledujúca vrstva v tomto prípade spojovacia z asfaltového náteru sa nanáša po zaschnutí penetračnej vrstvy.

#### 8.1.2 Podmienky

Podklad musí byť čistý, súdržný, pevný. Teplota prostredia a podkladu sa pohybuje v rozmedzí  $+5^{\circ}\text{C}$  až  $+30^{\circ}\text{C}$ . Zloženie a dávkovanie PsB je podľa predpisov firmy SIRCONTEC. Pri realizácii sa postupuje podľa predpisov firmy SIRCONTEC.

#### 8.1.3 Betonáž

Vývody pre strešné vpuste sú už v tejto fáze hotové. Pri realizácii spádovej vrstvy musíme rešpektovať tieto vývody a odvetrávacie vývody. Strešné vpuste budú osadené až v poslednej fáze výstavby plášťa.

Betonáž prebehne pomocou lana, ktoré určí výšku spádovej vrstvy pri atike a následne sa spojí s najnižším miestom spádovej vrstvy v úrovni strešnej vpusti. PsB 60 má schopnosť tvoriť sklon do 10%. Min. a max. aplikačná hrúbka je 50mm až 1000mm. Najskôr sa vybetónuje jeden pás podľa natiahnutého lana, ktorý bude slúžiť ako kontrola. Začne sa betónovať od najnižšieho miesta, teda pri strešnej vpusti. Kontrolný pás spádovej vrstvy sa prevedie v jednej polovici strechy a po obvode. Počas betonáže neustále sa kontroluje dodržiavanie výšok pomocou late a zameriavacím laserom. Betonáž sa prevádza ihneď po zamiešaní. Betonáž bude prerušená na časti tak, aby bola zabezpečená plynulá práca pri ukladaní. Nanášanie ďalšej vrstvy môžeme až po zatvrdnutí spodnej vrstvy. PsB je možné aplikovať bez rozdelenia plochy. Pri vysokých teplotách, teda v prípade nad +25°C v popoludňajších hodinách sa musí použiť PsB 50.

Čerpanie sa prevádza na zariadeniach dodaných firmou SIRCONTEC. Pomocou čerpadla sa zmes dopraví na miesto určenia spracovania a rovnomerne sa rozlieva na nosnú konštrukciu do výšky až 80m opatrenú penetračným náterom. Zmes sa nesmie hádzať z výšky viac ako 0,2m. Horizontálne a vertikálne vzdialenosti čerpania závisia od zloženia betónu. Maximálne dopravné vzdialenosti sa musia overiť na každom mieste. Pri nanášaní sa zmes upravuje strhávacou latou a sa neustále kontroluje hrúbka zmesi. Zahladzuje sa povrch zmesi hladíkom. Pochôdnosť je po 24 hodinách pri teplote 20°C.

#### 8.1.4 Vyzrievanie a ošetrovanie PsB

Povrch PsB chránime v čase tuhnutia pred poveternosťou, mrazom, vetrom a priamym slnečným žiarením, ktoré by mohlo spôsobiť odparenie zámesovej vody. Chránime pred mechanickým poškodením, silnému ohriatiu a ochladeniu. Musí byť chránená pred zaťažením napríklad pred chôdzou. Musí sa chrániť pre nevhodným používaním, ktoré by viedlo k znehodnoteniu polystyrén betónu. Chránime pomocou PE - fólie, rohože, geotextílie, vlhčením alebo kombináciou týchto opatrení. Pri teplote +5°C sa kropenie nemôže prevádzať. Inak sa kropí a vlhčí betón hneď po zatvrdnutí. Pri vysokých teplotách, teda v prípade nad +25°C v popoludňajších hodinách je povrch navlhčený dostatočne, ak je vlhká vrstva v hrúbke 4 cm zmesi pod povrchom betónu, pričom povrch zostáva suchý. Prvé vlhčenie prebehne hneď po objavení sa suchých miest na povrchu spádovej vrstvy. Vlčenie vodnou

hmlou opakujeme nasledujúce tri dni ráno, na obed a večer vždy, keď sa objavia suché miesta.

Nerovnosti odstránime zrezaním, v prípade chyby môžeme doplniť miesto cementovou maltou. V prípade chyby ešte nestuhnutej časti odstránime betón až do vrstvy, ktorá je stuhnutá, a nahradíme čerpaným betónom.

## 8.2 Hydroizolácia

Hydroizoláciu nanášame po prevedení penetračnej vrstvy na spádovú vrstvu. Penetračný náter musí byť zaschnutý pred aplikáciou asfaltových pásov.

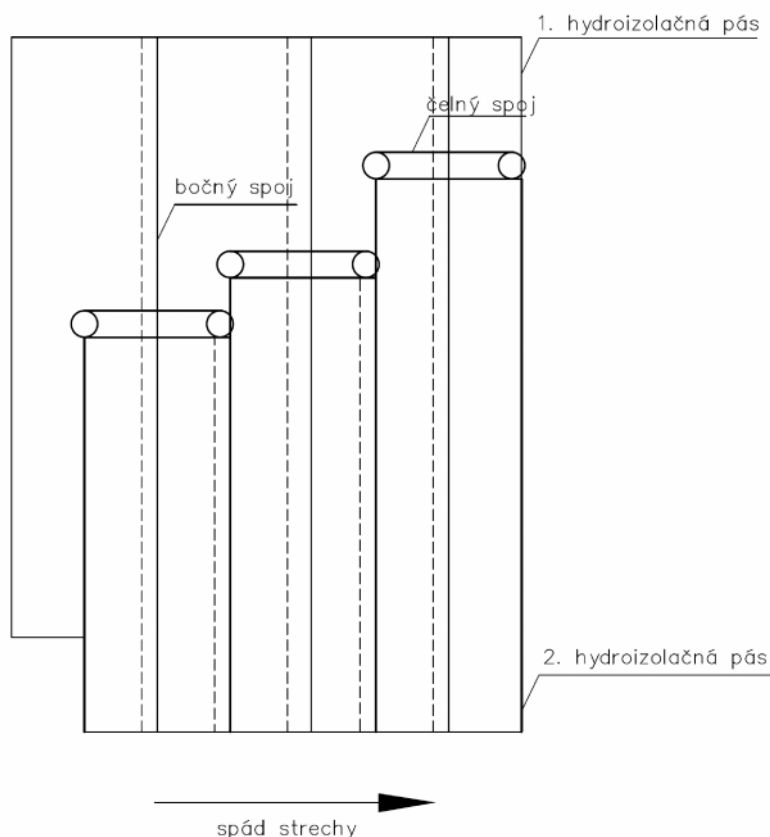
### 8.2.1 Podmienky

Realizácia hydroizolačnej vrstvy sa robí pri teplote  $+5^{\circ}\text{C}$  vzduchu. Nesmie sa prevádzať pri daždi, silnom vetru a námraze. Pri nižších teplotách je nutné realizovať v jednom dennom zábere vždy celú hydroizolačnú vrstvu. Počíta sa do tohto záberu aj natavenia vrchného asfaltovaného pásu.

Rovinnosť podkladu sa považuje za vyhovujúcu, keď odchýlka od úsečky spojujúcej 2 m vzdialené body nie je viac ako 5 mm. Meranie sa realizuje na 2 m late.

### 8.2.2 Kladenie pásov

Pri nízkych teplotách sa vytvorí provizórny stan, ktorý bude vykurovaný. Pri vysokých teplotách počas kladenia pásov zase vzniká hrozba poškodenia povrchu pásu, preto sa môže klávať len pri vonkajšej teplote  $25^{\circ}\text{C}$  v tieni. Hydroizolačné pásy sa kladú v jednom smere, spoje nesmú byť nad sebou, musia sa posunúť voči sebe o polovicu šírky. Čelné pásy musia byť vystriedané(1). Styk čelného a bočného pásu musí mať tvar T(obr. 2; autor, 2011).



**Obrázok 2: Kladenie pásov do “T” tvaru**

### 8.2.3 Zváranie spojov

#### 8.2.3.1 GLASTEK 40 ŠPECIÁL MINERÁL – spodný hydroizolačný pás

Pri zváraní sa dáva pozor aby sa neodhalila nosná vložka a nedošlo k zníženiu hydroizolačnej schopnosti pásu. Pásky sa medzi sebou zvaria bodovo k podkladu pomocou ručného horáka.

Na ploche  $1\text{m}^2$  sa natavia asfaltové pásky 4 až 5 tanierovými plochami k podkladu. Každý pás sa najskôr rozvinie, usadí sa do správnej polohy. Dôkladne sa zvinie jedna polovica k strede a nataví sa. Následne sa zvinie druhá polovica a nataví sa. Izolátér pomocou oceľovej rúry na ktorej je navinutý asfaltový pás posúva natavovanú časť kotúča a pritláča nohou.

Okraj sa necháva pre prevarenie spoja nenatavený. Preto sa spoje a prekrytie pásu natavuje až po natavení celého pásu. Pásky kladieme s prekrytím minimálne 8cm v pozdĺžnom spoji a 10 až 12 cm v čelnom spoji.

Zváranie spojov sa realizuje pomocou menšieho horáka a pritlačeného valčeka. Spoj musí byť pretavený, nie je možné vsunúť špachtľu do spoja. Pri vzniku návalku, vytečeného asfaltu zo spoja v šírke 5 – 15mm, necháme návalok opätovne nahriať a zasypať posypom alebo ho zastierkujeme(1).

### 8.2.3.2 ELASTEK 40 ŠPECIÁL MINERÁL – vrchný hydroizolačný pás

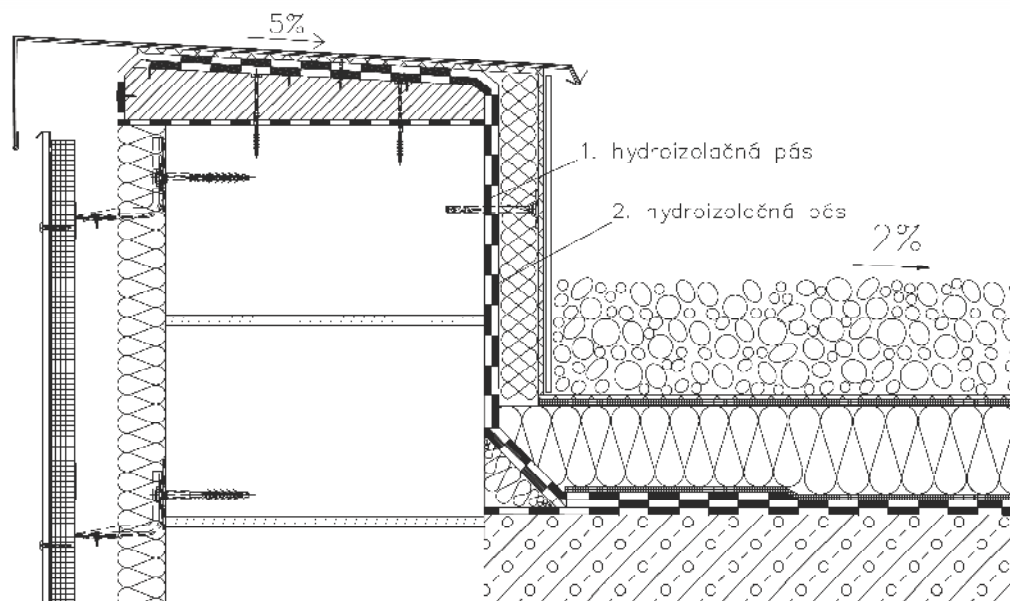
Pri zváraní sa dáva pozor aby sa neodhalila nosná vložka a nedošlo k zníženiu hydroizolačnej schopnosti pásu. Teplota nesmie presiahnuť 190°C, inak dochádza k degradácii materiálu.

Pásky sa medzi sebou zvaria celoplošne pomocou ručného horáka. Každý pás sa najskôr rozvinie, usadí sa do správnej polohy. Dôkladne sa zvinie jedna polovica k strede a nataví sa. Následne sa zvinie druhá polovica a nataví sa. Izolátér pomocou oceľovej rúry na ktorej je navinutý asfaltový pás posúva natavovanú časť kotúča a pritláča nohou. Okraj sa necháva pre prevarenie spoja nenatavený. Spoje a prekrytie pásu sa natavuje až po natavení celého pásu. Pásky kladieme s prekrytím minimálne 8cm v pozdĺžnom spoji a 10 až 12 cm v čelnom spoji.

Zváranie spojov sa realizuje pomocou menšieho horáka a pritlačeného valčeka. Spoj musí byť pretavený, nie je možné vsunúť špachtľu do spoja. Pri vzniku návalku, vytečeného asfaltu zo spoja v šírke 5 – 15mm, necháme návalok opätovne nahriať a zasypať posypom alebo ho zastierkujeme. Nesmie sa porušiť nosná vložka pri zahrievaní. Doba natavovania sa musí ukončiť ak sa farba zmení z farby plameňa zo žlté - namodralejšie na červenú a začne sa tvoriť dym, to znamená, že začal proces spaľovania s následnými efektmi degradovania. V takomto prípade musí byť natavovanie ukončené(1).

### 8.2.4 Opracovanie atíky

Pri izolovaní časti atíky v rovných miestach používame narezané pruhy pásov podľa rozmerov atíky. Pásky natavujeme zospodu z vodorovnej plochy. Vopred sa musí vyznačiť vodorovnú čiaru, ktorá označuje počiatok. Pri spodnom páse min. 80mm od atikového klínu, pri hornom páse min. 160mm od atikového klanu(obr. 3; autor, 2011).



**Obrázok 3: Ukončenie hydroizolácie z asfaltových pásov na atike**

Na vrchu atiky asfaltové pásy pritavíme celoplošne. Následne ich mechanicky prikotvujeme prostredníctvom fošne a oplechovania atiky.

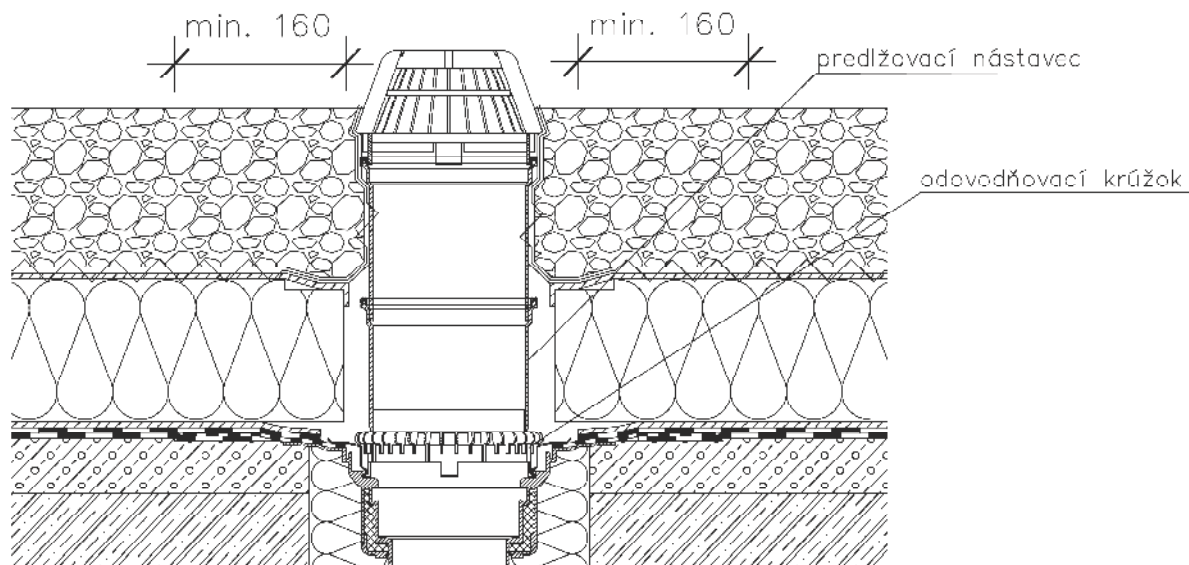
Náběh z vodorovnej plochy na zvislú plochu atiky je riešený klinom o rozmeroch 10x10cm z minerálnych vlákien. Hydroizolačný pás sa vytiahne na korunu atiky. Atika je v sklone min. 5% pomocou narezaného klinu z minerálnej vlny. Na strane fasády musí byť oplechovanie atiky vzdialené min. 30cm od zateplenej zvislej plochy(1).

### 8.2.5 Opracovanie strešného vtoku asfaltovým pásom

Poloha vtoku sa fixuje kotviacimi skrutkami a montážnou polyuretánovou penou do betónovej konštrukcie. Horná strana príruby je znížená o 5mm oproti najnižšiemu miestu v spáde(obr. 4; autor, 2011).

Zabuduje sa na najnižšom mieste pre jednoduché odvodnenie strechy ešte pre realizáciu hydroizolácie. Použité budú dvojúrovňové vtoky. Musia sa pravidelne čistiť a kontrolovať v priebehu používania. Strešný vtok musí byť zabezpečený proti zníženiu min.20mm oproti

hydroizolácie. Je použitá tuhý strešný vtok s integrovaným golierom z asfaltového pásu. Golier je nutné pred navarením penetrovať. Natavenie je prevedené celoplošne(1).



**Obrázok 4: Vtok s integrovaným asfaltovým pásom**

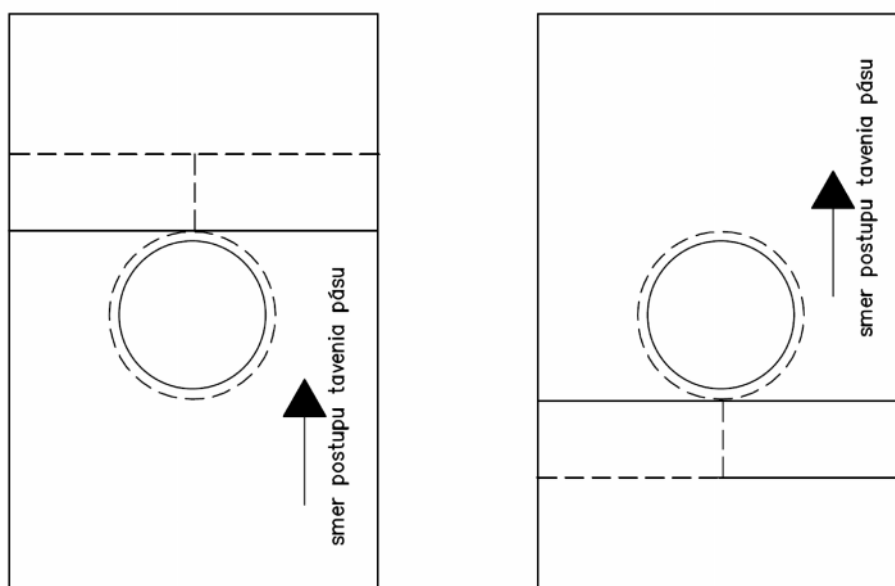
### 8.2.6 Opracovanie prestupujúcich konštrukcií

Prestupujúce konštrukcie ako odvetranie kanalizácie sú riešené pomocou vejára(obr. 6; autor, 2011).

Pre prvý hydroizolačný pás platia nasledujúce zásady. Ukončí sa asi 10cm v pruhu za prestupom. V osi prestupu sa opatrne nareže. Vyreže sa nakoniec otvor okolo prestupu čo najtesnejšie a následne sa nataví plnoplošne. Pokračovanie pásu sa natavuje s prekrytím 10cm.

Pre druhý pás platia rovnaké pravidlá, ale postupuje sa z opačnej strany. Ukončí sa hydroizolačný pás 10cm za prestupujúcou konštrukciou. Vyreže sa najtesnejší tvar prestupu v ose. Následne sa pás nataví s prekrytím 10cm. Vytvorí sa následne vejár z vrchného pásu, ktorý je posypaný posypom. s výškou min. 25cm a obvodom plus 10cm. Následne sa vejár nataví na zvislú a vodorovnú časť. Pomocou antikorovej objímky stiahneme hornú časť(obr. 7; autor, 2011). Opatrne sa dotmelí narezaná časť vejára prostredníctvom špachtle. Na špachtľu odoberieme horúci asfalt zo spodnej strany. Pri natavovaní cez posyp sa veľmi opatrne odoberie tento posyp pre lepšiu príľnavosť. Nakoniec sa vyreže medzikružie v šírke

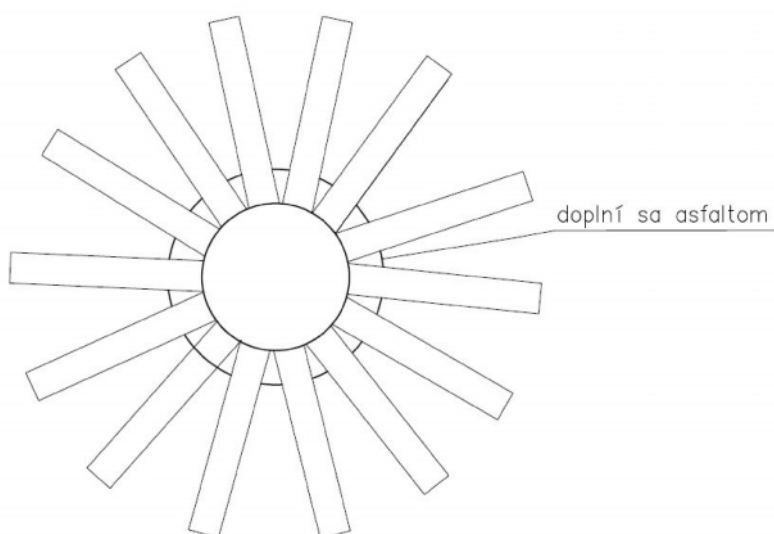
asi 30cm(obr. 5; autor, 2011). Nasunie sa na prestupujúcu konštrukciu a plnoplošne sa nataví(1).



Spodný pás hydroizolácie

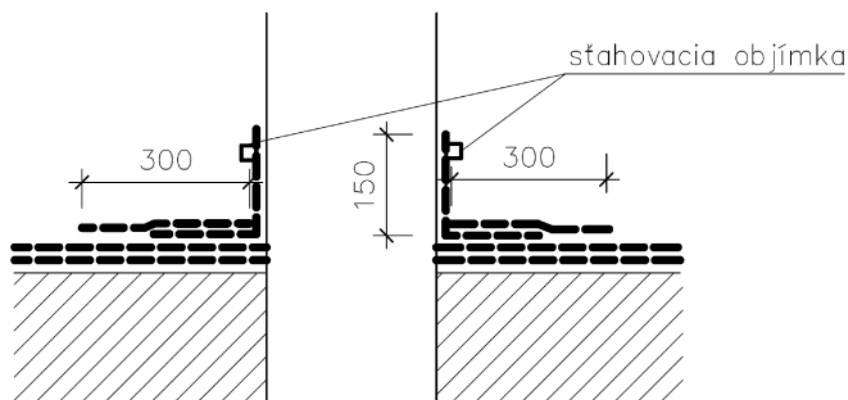
Vrchný pás hydroizolácie

**Obrázok 5: Schéma prekrytia pásov**



**Obrázok 6: Princíp vejára**





Obrázok 7: Schéma opracovania detailu prestupu

### 8.2.7 Prevzatie hydroizolačnej vrstvy

Prevzatie hydroizolačnej vrstvy sa vykonáva po dokončení jednotlivých prác týkajúcich sa realizácie hydroizolácie strešnej konštrukcie. Prevzatie sa vykonáva aj pri zakrývaní spodnej hydroizolácie vrchnou hydroizoláciou.

## 8.3 Drenážna vrstva

### 8.3.1 Podklad

Materiál sa pokladá nad extrudované dosky a pod extrudované tepelnoizolačné dosky. Pokládka prebieha zároveň so zabudovaním dosiek. V miestach strešných vývodov sa vyreže potrebný otvor.

### 8.3.2 Ukladanie

Role materiálu sa postupne rozbaľujú po povrchu konštrukcie a spájajú sa navzájom presahom v šírke 300mm. Následne sa spoje zošijú pomocou špeciálneho šicieho stroja.

## 8.4 Tepelná izolácia

### 8.4.1 Podklad

Podklad musí byť suchý, bez nečistôt. Tepelnoizolačné dosky majú polodrážky, aby sa zabránilo tepelným mostom.

### 8.4.2 Pokládka tepelne izolačných dosiek

Hrúbka XPS je 160mm. Hraničná teplota použitia je až 75°C. Na opracovanie sa používajú bežné ručné náradia. Pri rezaní sa hrany nemrvia. Dosky sa kladú od najnižšieho miesta na ploche konštrukcie a postupuje sa smerom ku atike. Kladenia sa riadi podľa kladačského plánu. Spoje musia byť v spojoch tesné a vyrovnané. Dosky s polodrážkou v rozmeroch 1265x615mm zabezpečujú dokonalý styk v škáre a zabraňujú vzájomným posunom dosiek v škárach. Kladú sa v jednej vrstve voľne na hydroizoláciu, tesne na spoji narážané a s preloženými priečnymi špármi. Nesmú vzniknúť pri kladení krížové spoje. Strešné vtoky musia ležať tak, aby neboli dosky trvalo zavodené (2).

Pre transporty materiálu počas výstavby Styrodur dosiek sa použijú manipulačné vozíky s napusteným vzduchom v kolesách.

## 8.5 Separačná vrstva

### 8.5.1 Podklad

Na dosky opatrené drenážnou vrstvou sa položí vrstva geotextílie. Okraje geotextílie musia mať presah minimálne 200mm. Treba ju vyviesť na zvislú stenu atiky, aby sa zabránilo hromadeniu vody pod izoláciou.

Nainštalujú sa strešné vpuste a ošetrí sa mriežkou proti padaniu štrku. Dbá sa na správne vyhotovenie detailu napojenia dosiek do vpuste.

### 8.5.2 Ukladanie

Role materiálu sa postupne rozbaľujú po povrchu konštrukcie a spájajú sa navzájom presahom v šírke 300mm. Následne sa spoje zošijú pomocou špeciálneho šicieho stroja.

### 8.6. Stabilizačný zásyp

Na dosky sa ukladá štrkový zásyp. Zásyp je v podobe vymývaného štrku frakcie 16/32mm. Hrúbka bude podľa hrúbky tepelnej izolácie, musí zakrývať celú plochu strechy. Minimálna hrúbka zásypu je 50mm. Posyp ukladáme a rozhrňame hrablami postupne s ukladáním dosiek. Nerovnosti zásypu vyrovnáme drvenými latami a hrablami.

## 9. Časový plán realizácie procesu

Proces strešnej konštrukcie bude trvať 21 dní.

### Realizácia penetračného náteru – 2dni

- časový ukazovateľ... 0,3Nh
- množstvo... 524,78m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 2

### Realizácia spádovej vrstvy – 2dni, 7 dní technologická prestávka

- časový ukazovateľ... 0,1,3Nh
- množstvo... 80,0m<sup>3</sup>
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

### Realizácia penetračného náteru – 2dni

- časový ukazovateľ... 0,3Nh
- množstvo... 524,78m<sup>2</sup>
- počet pracovníkov... 2

**Realizácia hydroizolácie – 4dni**

- časový ukazovateľ... 0,64Nh
- množstvo...  $679,7 \cdot 2 = 1359,4 \text{ m}^2$
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

**Realizácia tepelnoizolačnej vrstvy – 1deň**

- časový ukazovateľ... 0,64Nh
- množstvo...  $720,935 \text{ m}^2$
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

**Realizácia drenážnej vrstvy – 1deň**

- časový ukazovateľ... 0,64Nh
- množstvo...  $524,78 \text{ m}^2$
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

**Realizácia stabilizačnej vrstvy – 1deň**

- časový ukazovateľ... 0,64Nh
- množstvo...  $720,935 \text{ m}^2$
- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

**Realizácia oplechovania – 1deň**

- časový ukazovateľ... 0,43Nh
- množstvo...  $65,052 \text{ m}^2$

- počet pracovníkov... 4
- pracovná doba... 8h

## 10. Kontrola a skúšanie kvality

Realizácie strešnej konštrukcie bude pod dohľadom určeného dozoru. Dozor bude dohliadať na správne prevedenie strešného plášťa. Použité materiály musia byť podložené certifikátmi a práce doložené technickou dokumentáciou.

Kontrola bude zaistená stavebným dozorom za prítomnosti investora a stavbyvedúceho. O prevedenej kontrole bude prevedený zápis do stavebného denníka. Chyby a nedorobené časti sa označia a zapíšu do stavebného denníka. Bude zaistená ich oprava s daným termínom splnenia.

- **vizuálna kontrola**

kontrolujeme veľkosť prekrytia vizuálne. Rozsah a dimenzia hydroizolácie musí odpovedať projektu. Skontrolujeme pásy, či nedošlo k poškodeniu pri natavovaní a opracovaní pásu.

Nesmú vznikať bubliny na asfalte a nesmie byť obnažená vložka pásu.

- **spojitosť hydroizolácie**

v prípade až 50% nespojitosti sa zhotoví nový asfaltový pás. K nespojitosti nesmie dochádzať. Nespojité miesta prerežeme a natavíme záplatu.

- **tesnosť hydroizolácie**

pri realizácii nesmie byť ohrozená tesnosť chôdzou v nevhodnej obuvi, kolesami mechanizácie a skladovaním materiálu.

- **prekrytie a spoje**

premeriame viditeľnú časť pásu a dopočítame veľkosť prekrytia z rozmerov hydroizolačného pásu. Prekrytie môžeme kontrolovať aj námatkovým prerezaním spoja a vložením drevenej špachtle. Drevenou špachtľou skontrolujeme správnosť zvarenia spojov a detailov pásu.

Podmienkou prevádzania skúšky špachtľou je teplota pásov 10°C až 20°C.

### Strešná konštrukcia odpovedá normám:

ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov,

ČSN 73 0035 – Zaťaženie stavebných konštrukcií,

ČSN 73 0802 - Požiarna bezpečnosť stavieb/nevýrobné objekty,  
ČSN 73 3610 - Klempiarske práce stavebné (zmena 1-11/97, 2-7/98),  
ČSN 73 0532 - Akustika, ochrana proti hluku, požiadavky,  
ČSN 73 1901 Navrhovanie striech - Základné ustanovenia,  
ČSN P 73 0600 (2000) Hydroizolácia stavieb - Základné ustanovenia,  
ČSN P 73 0606 (2000) Hydroizolácia stavieb - Povlakové hydroizolácie stavieb - Základné ustanovenia.

## 11. Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Podmienky bezpečnosti práce treba vždy stanoviť podľa príslušných bezpečnostných predpisov. Pri určení bezpečnostných predpisov zvláštny dôraz treba klásť na: osobné a zdravotné predpoklady pracovníkov pre konkrétnu prácu, ochranné pomôcky, pravidelnú kontrolu, prácu vo výškach a hĺbkach, použitie elektrických, plynových a benzínových prístrojov, dostupnosť prvej pomoci na stavenisku, prevzatie a odovzdanie staveniska a školenie. Pred začatím prác musia byť zabezpečené predpoklady k realizácii hydroizolačných prác.

Pri skladovaní hydroizolačných materiálov treba zaistiť alebo preveriť statickú nosnosť úložnej konštrukcie. O prevzatí a odovzdaní staveniska musí byť zápis v stavebnom denníku. Bezpečnosť je zaistená firmou ktorá prevádza realizáciu strešnej konštrukcie. Zodpovedá za dodržanie pracovných postupov, dodržanie bezpečnostných opatrení. Vráťane preškolenia pracovníkov o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Každý pracovník musí byť vybavený ochrannými prostriedkami. Zápis o preškolení sa zapíše do stavebného denníka. Pri aplikácii PsB je potrebné chrániť pokožku a oči. Po vyzretí je zmes bezchybná. Pri aplikácii musíme mať na streche funkčný hasiaci prístroj. Horáky, hadice a plynové fľaše musia byť

v poriadku a regulátory správne nastavené. Je nutné dávať si pozor na hadicu horáka, aby sa nedostala do priameho kontaktu s otvoreným plameňom. Pri aplikácii s penetračným náterom a následnom natavovaní sa presvedčíme či je náter vysušený, lebo výpary sú ľahko horľavé. Plynové horáky musia byť postavené na stojanoch, chránené pred slnečným žiarením a pri aplikácii je prítomný na streche hasiaci prístroj. Regulátory musia byť správne nastavené a plynové fľaše nevykazovať žiadne chyby. Pozor treba dávať na zbytočnú

manipuláciu s horákmi, aby nedošlo k zapáleniu odevu. Pri dvíhaní plynových nádob sa použijú povolené náradia. Styrodur dosky nie sú všeobecne nebezpečné a nepotrebujú žiadne opatrenia.

Bezpečnosť práce musí byť s platnými normami a predpismi. Musí spĺňať zákony a nariadenia: zákon č. 309/2006 Sb. nariadenie vlády č. 591/ 2006 Sb.

## 12. Ekológia

Proces realizácie stavebných práce nemá dopad na životné prostredie. Budú dodržané pri výstavbe všetky pokyny dané výrobcami. Budú dodržané normy ČSN EN 1050, ČSO ISO 3864, ČSN 26 9030 a vyhláška č. 22/1997 Sb. v platnom znení.

Vzniknuté odpady budú zatriedené a odvezené na skládky tomu určené.

Styrodur dosky nie je škodlivý pre vodný organizmus, na základe poznatkov sa neočakávajú žiadne negatívne dopady na prírodu.

### 13. Dodatok

#### Použité zdroje

(1) HŮLKA C., KÁNEĚ L., KUTNAR V., aj *Asfaltové pásy Dektrade*: Návod na použitie. 6. vyd. DEKTRADE, 2010. S. 17 – 33.

(2) isover.cz [online]. ©2010-2011 [cit. 2011-09-11]. Dostupné z: [http://www.isover.sk/?tepelne\\_zvukove\\_a\\_protipoziarne\\_izolacie=ploche\\_strechy&isover=56](http://www.isover.sk/?tepelne_zvukove_a_protipoziarne_izolacie=ploche_strechy&isover=56)

#### Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Schéma strešného plášťa variantu 1 (autor, 2011)

Obrázok 2: Zloženie pracovnej čaty (autor, 2011)

Obrázok 3: Kladenie pásov do “T” tvaru, zdroj (autor, 2011)

Obrázok 4: Ukončenie hydroizolácie z asfaltových pásov na atike (autor, 2011)

Obrázok 5: Vtok s integrovaným asfaltovým pásom (autor, 2011)

Obrázok 6: Schéma prekrytia pásov (autor, 2011)

Obrázok 7: Princíp vejára (autor, 2011)

Obrázok 8: Schéma opracovania detailu prestupu (autor, 2011)

#### Počítačový program použitý pri tvorbe obrázkov

AUTOCAD 2008 [software]. [prístup 4. novembra 2011]. Dostupné z: <http://usa.autodesk.com/autocad/>. Požiadavky na systém: PC Windows 7, XP, Vista 7; 2,18GB miesta na disku.



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra pozemního stavitelství

### **Časť G.3**

**Porovnanie variant prevedenia strešného plášt'a plochých striech – vyhodnotenie  
z hľadiska finančnej a časovej náročnosti**

Študent:

Bc. Vladimíra Hargašová

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2011



## Obsah

1. Úvod.....	3
2. Konštrukčné riešenie.....	2
2.1 Konštrukčné riešenie - varianta 1.....	2
2.2 Konštrukčné riešenie - varianta 2.....	3
3. Kritéria hodnotenia.....	6
4. Porovnanie vlastností typov strešného plášťa.....	7
5. Vlastnosti použitých materiálov.....	7
5.1 Varianta 1.....	7
5.2 Varianta 2.....	8
6. Posúdenie z hľadiska časovej náročnosti.....	9
6.1 Varianta 1.....	10
6.2 Varianta 2.....	10
6.3 Vyhodnotenie časovej náročnosti.....	11
7. Posúdenie z hľadiska finančnej náročnosti.....	13
7.1 Varianta 1.....	13
7.2 Varianta 2.....	15
7.3 Vyhodnotenie finančnej náročnosti.....	16
8. Životnosť konštrukcie strechy.....	17
9. Tepelná náročnosť variant.....	17
9.1 Varianta 1.....	17
9.2 Varianta 2.....	18
9.3 Vyhodnotenie oboch variant z hľadiska tepelnej náročnosti.....	19
10. Vyhodnotenie.....	20
11. Záver.....	24
12. Dodatok.....	25

## 1. Úvod

Riešenie konštrukcie strešného plášťa patrí k náročným otázkam pre realizácii stavieb. Výber vhodných materiálov, ich spolupôsobenie a vlastnosti je základom pri výbere typu strešného plášťa. Súčasne sa berie ohľad na ich tepelno- izolačné a zvukovo- izolačné vlastnosti, správna montáž a prevedenie detailov. Diplomová práca sa zaoberá návrhom dvoch protichodných variant.

Prvá varianta označovaná ďalej ako varianta 1 má strešná vrstvy s klasickým poradím vrstiev. To znamená uloženie tepelnej izolácie pod hlavnú hydroizoláciu. Ako tepelná izolácia je zvolená minerálna vlna. Hydroizolácia je zložená z dvoch asfaltových pásov. Prvý sa mechanicky kotví do betónového stropu a druhý asfaltový pás je naň celoplošne natavený. Druhá varianta označovaná ďalej ako varianta 2 má strešná vrstvy s obráteným poradím vrstiev. To znamená uloženie tepelnej izolácie nad hlavnú hydroizoláciu. Ako tepelná izolácia je zvolený XPS polystyrén. Hydroizolácia je zložená z dvoch asfaltových pásov. Prvý asfaltový pás je bodovo natavený na spádovú vrstvu a druhý je naň celoplošne natavený. Pri porovnaní sa kladie dôraz na finančnú a časovú náročnosť. Berie sa do úvahy aj energetická náročnosť oboch variant.

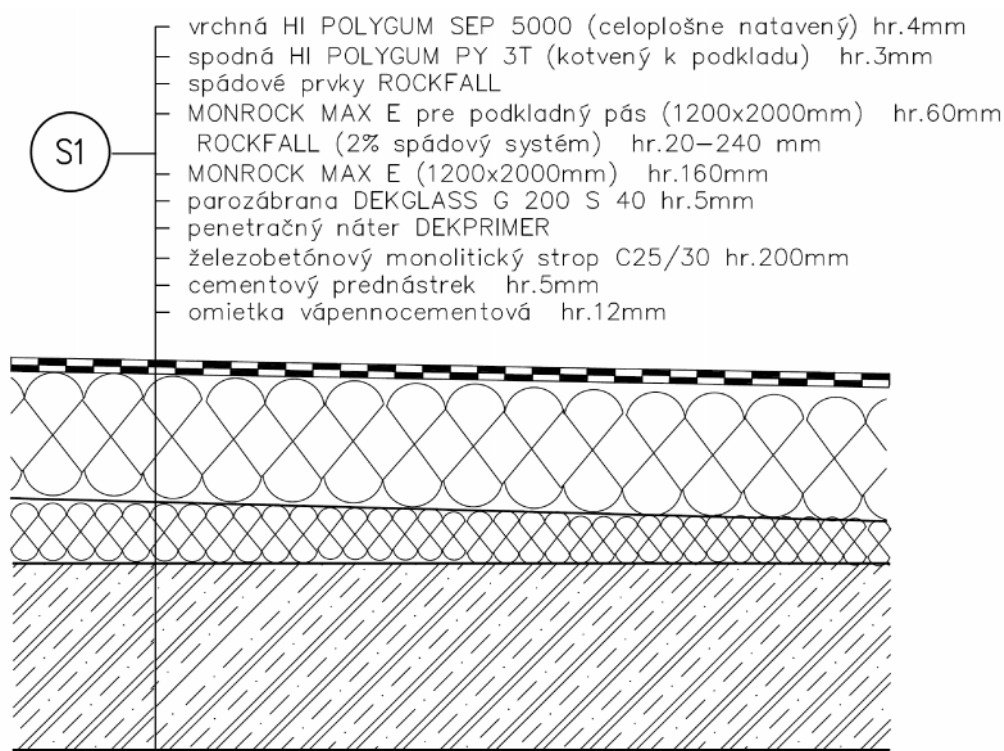
Diplomová práca ma technologickú a stavebnú časť. Do stavebnej časti patrí projektová dokumentácia podľa platných noriem. Technologická časť diplomovej práce je technologické prevedenie oboch variant. Harmonogram prác pre hrubú stavbu a obe varianty strešného plášťa. Zariadenie staveniska pre hrubú stavbu a variantu 1 a položkový rozpočet pre hrubú stavbu a obe varianty striech.

## 2. Konštrukčné riešenie

### 2.1 Konštrukčné riešenie - varianta 1

Pre konštrukciu jednoplášťovej strechy s klasickým poradím vrstiev je navrhnutá ako prvá vrstva poistná hydroizolácia na monolitický strop. Vyspádovanie strechy je prevedené systémom ROCKWOOL. Spádová vrstva a tepelná vrstva sú tak spojené v jednej vrstve. Jej vyspádovanie je tvorené minerálnou vlnou tak, aby pri atike bola rovnaká hrúbka tepelnej izolácie. Následné riešenie detailov je jednoduchšie.

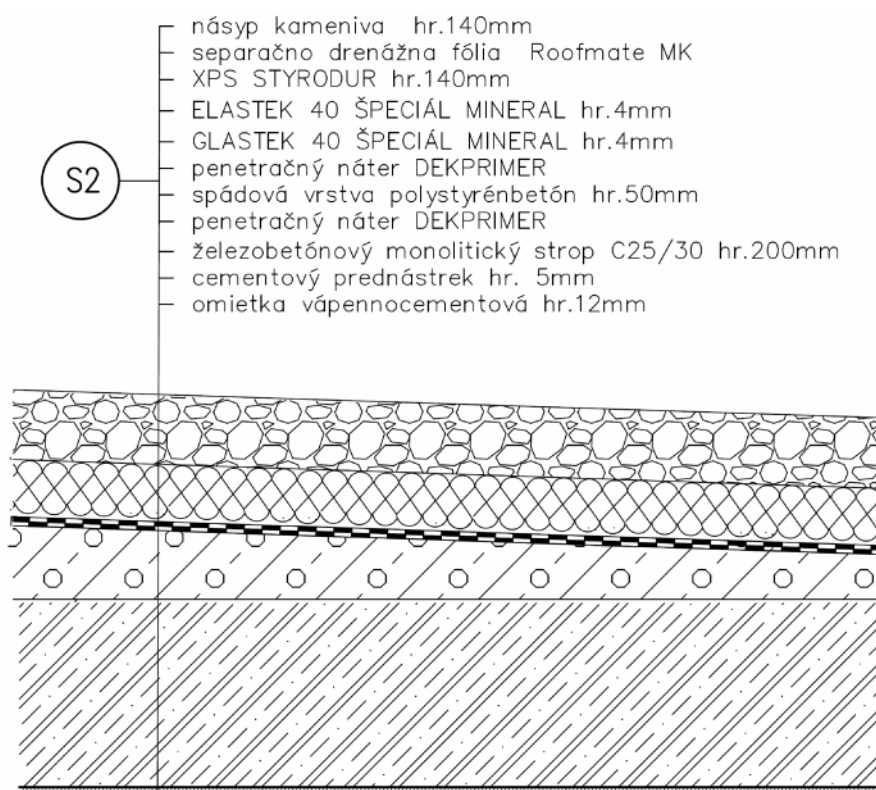
Hydroizolácia je prevedená dvoma vrstvami asfaltových pásov. Spodný asfaltový pás je kotvený k podkladu a vrchný asfaltový pás je celoplošne natavený k spodnej vrstve (obr. 1; autor, 2011). Strecha má spád 2%. Spád oplechovanej atiky je 5%. Atika je zateplená v korune aj v zvislej časti.



Obrázok 1: Schéma strešného plášťa variantu 1

## 2.2 Konštrukčné riešenie - varianta 2

Varianta 2 je zvolená strecha s obráteným poradím vrstiev. Na nosnú konštrukciu opatrenú penetračným náterom bude prevedená spádová vrstva z ľahčeného betónu. Nasleduje hydroizolácia zložená z dvoch asfaltových pásov. Nad hydroizoláciou bude prevedená separačná vrstva s tepelnou izoláciou, na ktorú sa následne položí stabilizačný násyp (obr. 2; autor, 2011). Strecha má rozličný spád. Jej vyspádovanie je tvorené polystyrénbetonom tak, aby pri atike bola rovnaká hrúbka strešného plášťa. Následné riešenie detailov je jednoduchšie. Spád oplechovanej atiky je 5%. Atika je zateplená extrudovaným polystyrénom v zvislej časti, na korune atiky je drevená impregnovaná fošňa.



Obrázok 2: Schéma strešného plášťa varianta 2

## 3. Porovnanie vlastností typov strešného plášťa

Porovnanie typov striech, s klasickým poradím vrstiev a obráteným poradím vrstiev je v nasledujúcej tabuľke (tab. 1; autor, 2011).

Výhody / Nevýhody	Klasická strecha	Inverzná strecha
• menšie nároky na únosnosť nosnej konštrukcie	X	✓
• nutná podľa návrhu parozábrana	✓	X
• pokládka tepelnej izolácie závislá na počasi	✓	X
• tepelná izolácia je cenovo výhodnejšia	✓	X
• je možné inštalovať na trapézový plech a drevené bednenie	✓	X
• nedochádza k uchytieniu prípadnej zelene	✓	X
• nie je potrebné následné odstraňovanie prípadnej zelene	✓	X
• cena tepelnej izolácie	✓	X
• vplyv prúdiacej vody pod XPS dosiek pomocou difúzne otvorenej separačnej fólie	X	✓
• XPS nesmú byť dlhodobo nasiaknuté vodou	X	✓
• je vhodnejšia do energeticky úsporných budov	✓	X
• hydroizolácia je chránená voči poveternosti	X	✓
• strešný plášť má dlhú životnosť	X	✓
• XPS sú únosnejšie	X	✓
• opravy sú jednoduchšie	✓	X

Tabuľka 1: Porovnanie klasickej a inverznej strechy

#### 4. Kritéria hodnotenia

Hlavnými kritériami pre hodnotenie sú:

- finančná náročnosť
- časová náročnosť

Vedľajšie kritéria pre hodnotenie sú:

- energetická náročnosť
- výhody a nevýhody strechy s klasickým poradím vrstiev
- výhody a nevýhody strechy s obráteným poradím vrstiev

#### 5. Vlastnosti použitých materiálov

Výpis vrstiev v nasledujúcich tabuľkách obsahuje materiály ktoré majú vplyv na tepelnoizolačné vlastnosti budovy. Vo variante 2 sa neberie do úvahy geotextília so stabilizačnou vrstvou.

##### 5.1 Varianta 1

Parametre použité v tabuľke (tab. 2; autor, 2011):

- hrúbka vrstvy  $d$  [m]
- súčiniteľ tepelnej vodivosti  $\lambda$  [ W/mK ]
- merná tepelná kapacita  $C$  [J/kgK]
- objemová hmotnosť  $\rho$  [ kg/m<sup>3</sup>]
- faktor difúzneho odporu  $\mu$  [ - ]

Názov vrstvy	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	C [J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
Omietka vápenocementová	0.0120	1.0710	790.0	2000.0	19.0
Cementový prednástreč	0.0050	1.2100	840.0	2000.0	19.0
Železobetonový strop	0.2000	1.8470	1020.0	2500.0	32.0
Asfaltový náter	0.0020	0.2100	1470.0	1400.0	1200.0
Dekglas G 200 S 40	0.0040	0.2120	1446.6	1459.4	40000.0
Rockwool dosky	0.1600	0.0380	840.0	207.2	1.0
Rockwool spádové dosky	0.0200	0.0370	840.0	252.0	4.0
POLYGUM PY 3T	0.0030	0.1700	1470.0	116.7	20000.0
POLYGUM SEP 5000	0.0040	0.1700	1470.0	117.5	20000.0

Tabuľka 2: Vlastnosti materiálov variantu 1

## 5.2 Varianta 2

Parametre použité v tabuľke (tab. 3; autor, 2011).

- hrúbka vrstvy d [m]
- súčiniteľ tepelnej vodivosti  $\lambda$  [ W/mK ]
- merná tepelná kapacita C [J/kgK]
- objemová hmotnosť  $\rho$  [ kg/m<sup>3</sup>]
- faktor difúzneho odporu  $\mu$  [ - ]



Názov vrstvy	d [m]	$\lambda$ [W/mK]	C [J/kgK]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\mu$ [-]
Omietka vápenocementová	0.0120	1.0710	790.0	2000.0	19.0
Cementový prednástreč	0.0050	1.2100	840.0	2000.0	19.0
Železobetonový strop	0.2000	1.8470	1020.0	2500.0	32.0
Asfaltový náter	0.0020	0.2100	1470.0	1400.0	1200.0
Polystyrénbeton	0.0500	0.1400	900.0	500.0	25.0
Asfaltový náter	0.0020	0.2100	1470.0	1400.0	1200.0
Glastek 40 Special mineral	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	30000.0
Elastodek 40 Special mineral	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	30000.0
Styrodur 3035 CS	0.1600	0.0380	2060.0	33.0	80.0

Tabuľka 3: Vlastnoti materiálov variantu 2

## 6. Posúdenie z hľadiska časovej náročnosti

Náročnosť z hľadiska časového prevádzania bola vypočítaná podľa vzorca produktivity práce. Produktivita je účinnosť práce a je jedným z hlavných aspektov ukazovateľov sledovanoti využívania ľudskej práce

Vynaložená práca je meraná ako denná produkcia práce viz vzorec (6.1)

$$T = \frac{Q \cdot N_h}{D \cdot K} \quad (6.1)$$

T... počet pracovných dní

Q...objem produkcie

N<sub>h</sub>...počet hodín potrebných pre zabezpečenie práci

D...počet pracovníkov

K...počet hodín pracovnej zmeny

## 6.1 Varianta 1

Výpočet podľa vzorca ( 6.1). Proces strešnej konštrukcie pri strešnom plášti s klasickým poradím vrstiev bude trvať 12 dní (tab. 4; autor, 2011).

Vrstvy strešného plášťa	Objem produkcie	Merná jednotka	Nh	Pracovníci	Pracovná zmena	Celkový čas
Penetračný náter	635,83	m <sup>2</sup>	0,3	2	8 hod.	2 dni
Parozábrana	635,83	m <sup>2</sup>	0,54	3	8 hod.	2 dni
ROCKWOOL	1127,616	m <sup>2</sup>	0,25	4	8 hod.	3 dni
Spodná hydroizolácia	720,935	m <sup>2</sup>	0,54	4	8 hod.	2 dni
Vrchná hydroizolácia	720,935	m <sup>2</sup>	0,54	4	8 hod.	2 dni
Oplechovanie atiky	65,052	m <sup>2</sup>	0,43	4	8 hod.	1 deň

**Tabuľka 4: Vrstvy strešného plášťa produkcie práce variantu 1**

## 6.2 Varianta 2

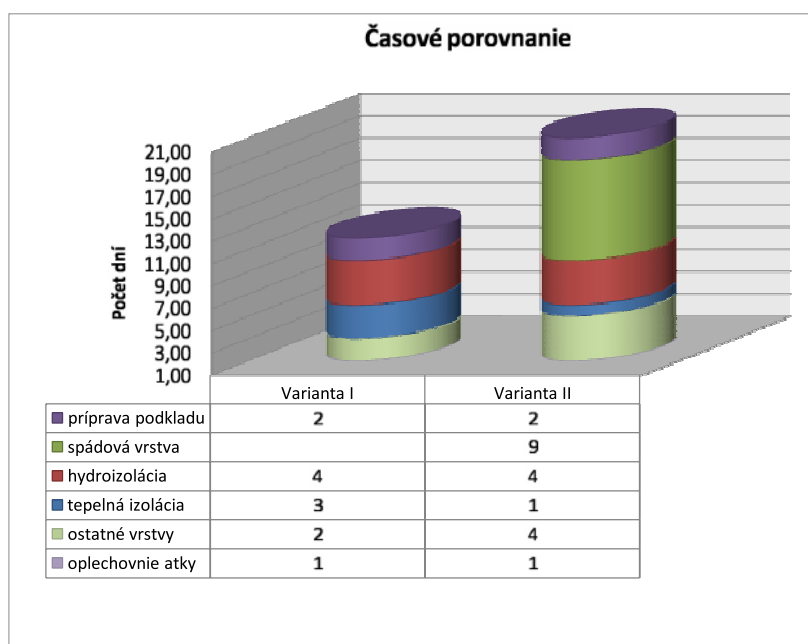
Výpočet je podľa vzorca (6.1). Proces strešnej konštrukcie bude trvať približne 21 dní (tab. 5; autor, 2011). Pri spádovej vrstve z polystyrén betónu je nutná technologická prestávka. Polystyrén betón sa správa ako bežná cementová zmes, ktorá dosiahne svoju stanovenú pevnosť po 28 dňoch. Avšak je možná opatrná chôdza už na druhý deň po pokládke.

Vrstvy strešného plášťa	Objem produkcie	Merná jednotka	Nh	Pracovníci	Pracovná zmena	Celkom čas
Penetračný náter DEKPRIMER	524,78	m <sup>2</sup>	0,3	2	8 hod.	2 dni
Spádová vrstva	80,0	m <sup>3</sup>	1,3	4	8 hod.	2 +7dni
Penetračný náter DEKPRIMER	524,78	m <sup>2</sup>	0,3	2	8 hod.	2 dni
Spodná hydroizolácia	679,7	m <sup>2</sup>	0,54	4	8 hod.	2 dni
Vrchná hydroizolácia	679,7	m <sup>2</sup>	0,54	4	8 hod.	2 dni
Tepelná izolácia	562,96	m <sup>2</sup>	0,64	4	8 hod.	1 deň
Separáčna vrstva	584,58	m <sup>2</sup>	0,08	4	8 hod.	1 deň
Stabilizačná vrstva	720,935	m <sup>2</sup>	2,2	4	8 hod.	1 deň
Oplechovanie atiky	65,052	m <sup>2</sup>	0,43	4	8 hod.	1 deň

Tabuľka 5: Vrstvy strešného plášťa produkcie práce variantu 2

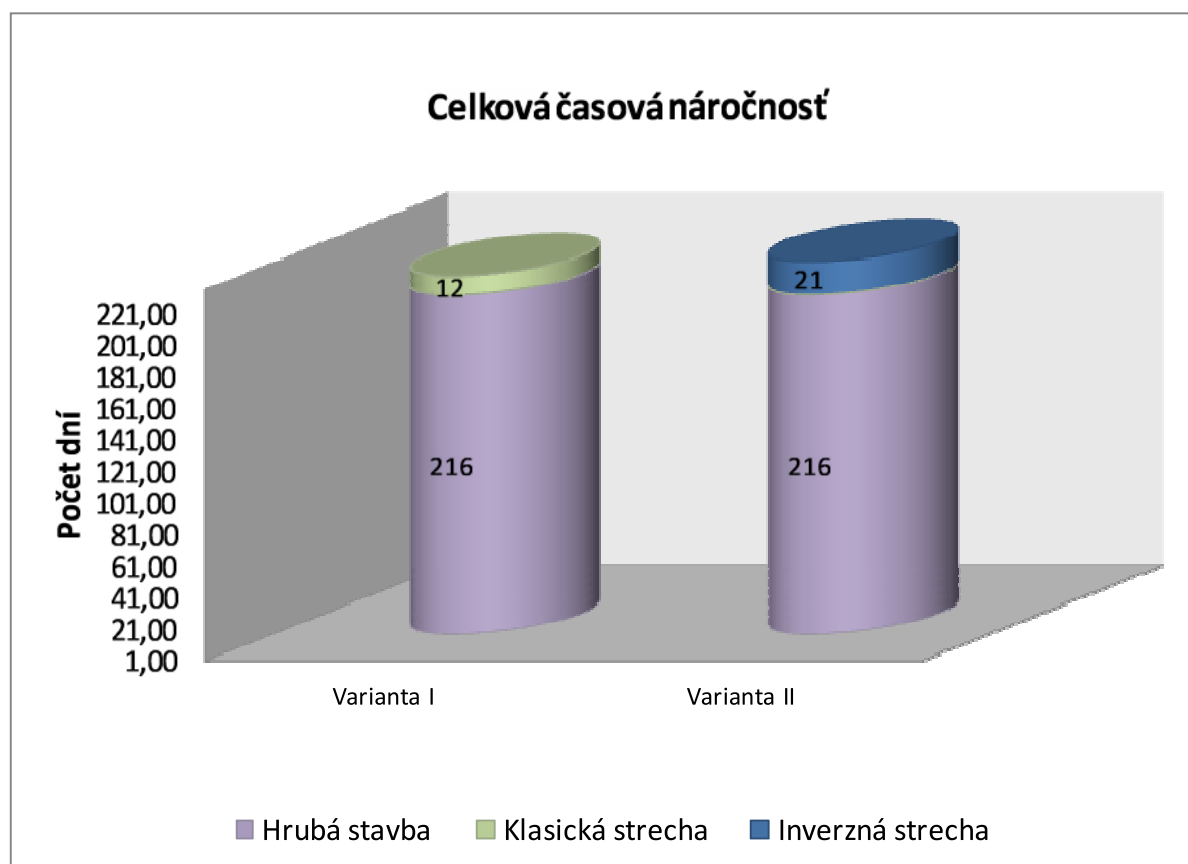
### 6.3 Vyhodnotenie časovej náročnosti

Náročnosť varianty prvej je menšia ako varianty druhej. Je to z dôvodu prevádzania spádovej vrstvy pri druhej variante, ktorá potrebuje technologickú prestávku pre dozretie polystyrénbetonu. Varianta prvá bude trvať 12 dní a varianta druhá bude mať dlhší priebeh o sedem dní. Teda prevedenie bude trvať u druhej varianty 21 dní. Grafické znázornenie trvania prác viz (graf č. 1; autor, 2011).



**Graf č.1: Časová náročnosť prevedenia variant strešného plášťa**

Celková náročnosť z hľadiska času. Grafické znázornenie trvania prác viz (graf č. 2; autor, 2011). Hrubá stavba bez zastrešenia je odhadnutá na 216 dní. S prvou variantou bude realizácia trvať 228 dní. Druhá varianta predlžuje stavbu o 9 dní, celkom bude trvať hrubá stavba 237 dní.



**Graf č.2: Časová náročnosť – celkové porovnanie**

## 7. Posúdenie z hľadiska finančnej náročnosti

Ocenenie prác a ich montáže je prevedené v programe KROS plus. Do rozpočtu sú započítané aj strešné vpuste, vetracie hlavice a výlez na strechu. V odstavci 7.1 Varianta 1 je uvedená tabuľka zhrnutého rozpočtu klasickej strechy (tab. 6; autor, 2011). V odstavci 7.2 Varianta 1 je uvedená tabuľka zhrnutého rozpočtu klasickej strechy (tab. 7; autor, 2011).

## 7.1 Varianta 1

Vrstvy a montáže strešného plášt'a	Merná jednotka	Množstvo	Cena za mernú jednotku	Cena celkom [kč]
Penetračný náter DEKPRIMER	ks	22	550	12102,20,-
prevedenie náteru	m <sup>2</sup>	524,78	10	5247,80,-
Hydroizolačný pás Polygum PY 3T	m <sup>2</sup>	803,839	171	123279,89,-
prevedenie hydroizolácie	m <sup>2</sup>	803,839	44,6	35851,21,-,-
Hydroizolačný pás Polygum SEP 5000	m <sup>2</sup>	803,839	160	115349,60,-
prevedenie hydroizolácie	m <sup>2</sup>	803,839	78,2	62860,21,-
Parozábrana Dekglas G 200 S 40	m <sup>2</sup>	699,410	69,90	48888,76,-
prevedenie parozábrany	m <sup>2</sup>	699,410	78,2	54693,86,-
Tepelná izolácia ROCKWOOL	m <sup>2</sup>	547,8	715	375 217,70,-
Podkladná dosky ROCKWOOL	ks	1507	134,5	202 691,50,-
Kotviaca technika subdodávka	ks	92	14,80	1306,40,-
Kotviaca technika subdodávka	ks	250	19,20	4950,00,-
Atikový klin, dl. 1m	ks	92	70,7	6 504,40,-
Spádové dosky	ks	-	-	137 107,80,-
montáž atikového klínu	m	92	12,5	1 150,000
montáž tepelnej izolácie	m <sup>2</sup>	1196,375	25,1	30 029,01
Oplechovanie atiky vrátane montáže	m	92	494	45448,00,-
Presuny hmôt	-	-	-	4355,19
Zariadenia pre strechu	Merná jednotka	Množstvo	Cena za mernú jednotku	Cena celkom [kč]
Strešný výlez	ks	1	8147	8147,00
Montáž výlezu	ks	1	819	819,00
Strešná vpusť vrátane montáže	ks	2	2850	5700,00
Ventilačná hlavica	ks	6	686	4116,00
<b>Suma celkom za variantu 1</b>			<b>1 371 529,-</b>	

Tabuľka 6: Finančné porovnanie variantu 1

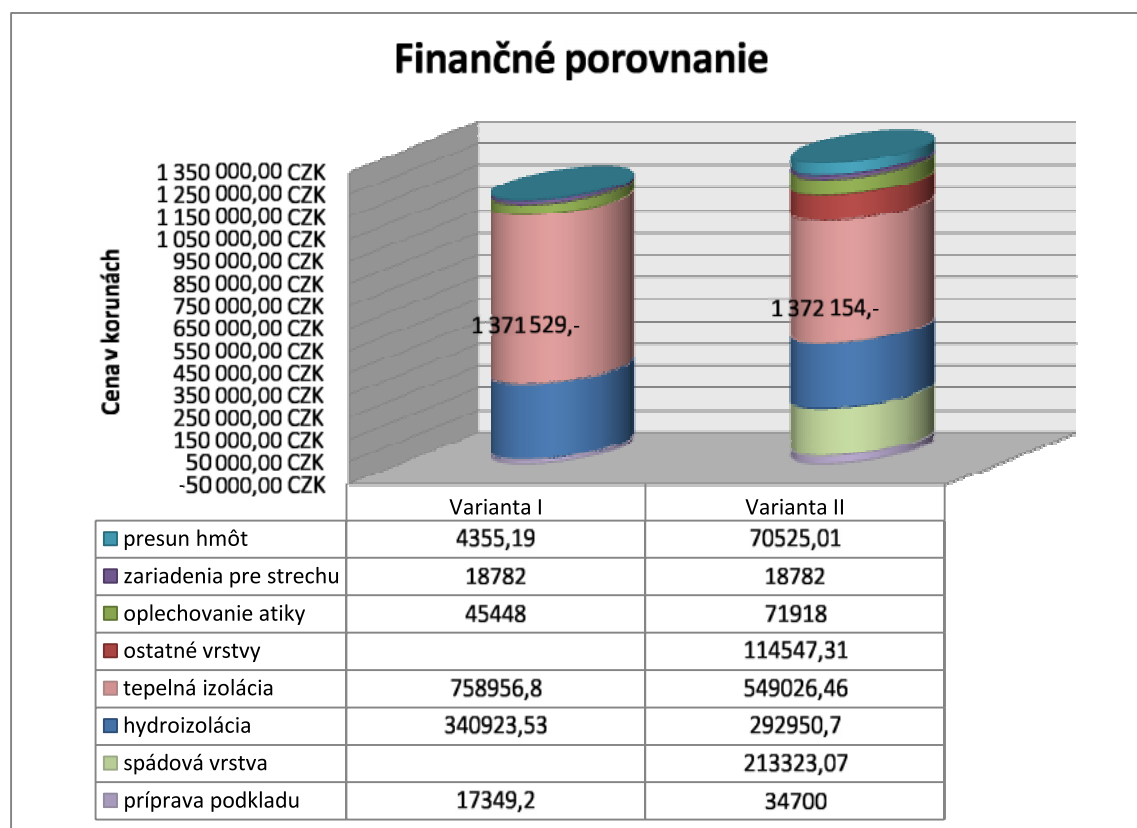
## 7.2 Varianta 2

Vrstvy a montáže strešného plášťa	Merná jednotka	Množstvo	Cena za mernú jednotku	Cena celkom [kč]
Penetračný náter DEKPRIMER	ks	44	550	24204,40,-
prevedenie náteru	m <sup>2</sup>	1049,560	10	10495,60,-
Hydroizolačný pás Elastek 40 Special	m <sup>2</sup>	679,7	147,8	100459,66,-
prevedenie hydroizolácie	m <sup>2</sup>	679,7	78,2	53152,54,-
Hydroizolačný pás Glastek 40 Special	m <sup>2</sup>	679,7	139,40	94750,18,-
prevedenie hydroizolácie	m <sup>2</sup>	679,7	65,6	44588,32,-
Polystyrénbetón PbS 60	m <sup>3</sup>	78,717	2390	188133,63,-
vyspádovanie strechy betónom	m <sup>3</sup>	78,717	320	25189,44,-
Tepelná izolácia STYRODUR 160mm	m <sup>2</sup>	524,78	1008,0	528978,24
Podkladná dosky STYRODUR	m <sup>2</sup>	524,78	25,10	13172,00,-
Tepelná izolácia STYRODUR 50mm	m <sup>2</sup>	38,18	155	5917,90,-
Podkladná dosky STYRODUR	m <sup>2</sup>	38,180	25,10	958,318,-
Atikový klin, dl. 1m	m	92	70,7	6 504,40,-
Pokládka atikového klinu	m	92	12,50	1150,00,-
Roofmate MK	m <sup>2</sup>	584,58	50,90	29755,12,-
pokládka geotextílie	m <sup>2</sup>	584,58	29,70	17362,03,-
Stabilizačná vrstva	m <sup>3</sup>	73,606	608	44752,45,-
Drevená fošňa	m <sup>3</sup>	3,5	7520	26470,00,-
Omietnutie atiky	-	-	-	8970,310
Presuny hmôt	-	-	-	70525,01,-
Zariadenia pre strechu	Merná jednotka	Množstvo	Cena za mernú jednotku	Cena celkom [kč]
Strešný výlez	ks	1	8147	8147,00,-
Montáž výlezu	ks	1	819	819,00,-
Strešná vpusť vrátane montáže	ks	2	2850	5700,00,-
Ventilačná hlavica	ks	6	686	4116,00,-
<b>Suma celkom za variantu 1</b>			<b>1 372 154,-</b>	

Tabuľka 7: Finančné porovnanie variantu 2

### 7.3 Vyhodnotenie finančnej náročnosti

Prevedenie varianty 1 je vyčíslené na 1 371 529cz. Varianta 2 je vyčíslená na hodnotu 1 372 154cz. Strecha varianty 2 je drahšia o 625cz. Je to z dôvodu drahšej tepelnej izolácie a úprave atiky omietkou. Grafické znázornenie finančného porovnania (graf č. 3; autor, 2011).



**Graf č.3: Finančná náročnosť prevedenia variant strešného plášťa**



## 8. Životnosť konštrukcie strechy

Strešná konštrukcia má životnosť 40 – 80 rokov podľa vyhlášky Opatrebovanie stavieb č. 3/ 2008 Sb. Pri porovnaní inverznej a klasickej strechy by sa muselo zobrať do úvahy opotrebovanie materiálov, opravy a udržiavacie práce. Tak isto aj kvalitu prevedenia detailov a kvalitu zabudovaných materiálov. Z tohto dôvodu nie je vo fáze prípravy realizácie stavby možné určiť životnosť oboch plochých striech.

## 9. Tepelná náročnosť variant

Tepelnoizolačné vlastnosti plochých striech sa musia podriaďovať požiadavkám noriem ČSN 730540-2 (2007). Pri splnení požiadaviek normy sa zaistí vyhovujúci návrh tepelno - technických vlastností vnútorného prostredia pri užívaní budovy.

Strešnú konštrukciu v diplomovej práci posudzujeme z hľadiska:

- Súčiniteľa prestupu tepla  $U_N$  ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ )

Musí byť splnený požiadavok  $U \leq U_N$  ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ )

- $U_N$  .... normová hodnota súčiniteľa prestupu tepla
- $U$  ..... hodnota súčiniteľa prestupu tepla navrhovanej alebo existujúcej konštrukcie

### 9.1 Varianta 1

Pri návrhu je zohľadnená korekcia súčiniteľa prestupu tepla na vplyv tepelných mostov pre upevňovacie prvky (obr. 3; autor, 2011).

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.

Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.

V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

**Obrázok 3: Vyhodnotenie varianty 1 programom Teplo 2010**

## 9.2 Varianta 2

Pri návrhu je zohľadnená korekcia súčiniteľa prestupu tepla na vplyv tepelných mostov pre obrátenú strechu (obr. 4; autor, 2011).

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.

Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.

V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ ,  
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

**Obrázok 4: Vyhodnotenie varianty 2 programom Teplo 2010**

### 9.3 Vyhodnotenie oboch variant z hľadiska tepelnej náročnosti

Z výsledkov programu Teplo 2010 vyplýva rozdielny súčiniteľ prestupu tepla pre obe varianty.

To znamená splnenie normy pre obe varianty. Obe strešné plášte splňujú požadované hodnoty. Odporúčené hodnoty nie sú splnené z dôvodu návrhu využitia strešnej konštrukcie a tým celej budovy pre nízkoenergetickú stavbu.

Hrúbka minimálnej tepelnej izolácia pri oboch variantách je uvažované v hodnote 160mm. V nasledujúcej tabuľke sú znázornené výsledné hodnoty prevzaté z programu Teplo 2010 (tab. 8; autor, 2011).

Plochá strecha	Hodnota požadovaná $U_N \text{ (W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{)}$	Hodnota odporúčená $U \text{ (W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{)}$	Vypočítaná hodnota $U \text{ (W.m}^{-2}\text{.K}^{-1}\text{)}$
<b>Varianta 1</b>	0,24	0,16	0,20
<b>Varianta 2</b>	0,24	0,16	0,24

**Tabuľka 8: Vyhodnotenie oboch variant z hľadiska tepelnej náročnosti**

## 10. Vyhodnotenie

K celkovému vyhodnoteniu prispievajú aj jednotlivé materiály použité v oboch variantách striech. Viz (tab. 9; autor, 2011). Porovnanie variant: tepelná izolácia, (tab. 10; autor, 2011). Porovnanie variant: hydroizolácia (tab. 11; autor, 2011).

Porovnanie variant: spádová vrstva, (tab. 12; autor, 2011). Porovnanie variant: všeobecne. Oba typy striech sú vyspádované tak, aby mali pri atike rovnakú výšku. Tak sa budú lepšie prevádzať detaily v mieste prechodu na zvislú časť atiky. Jednou z dôležitých vrstiev pri návrhu strechy je tepelná izolácia. Pre variantu 1 je vybratá minerálna vlna. Pre variantu 2 je vybranú extrudovaný polyester XPS. Pri sčítaní kladných hodnôt vyjde ako výsledná minerálna vlna. Je to vďaka jej väčšiemu tepelnému odporu, nízkej tepelnej

vodivosti a nižšiemu difúznemu odporu. Minerálna vlna je zaujímavejšia aj pre jej nehorľavosť pri prípadnom požiari a výbornom tlmení hluku.

Nemožno opomenúť na druhej strane výborné vlastnosti extrudovaného polyesteru. Ako je vyššia pevnosť v tlaku a jednoduchšia manipulácia. Prípadné zrezávanie dosiek je jednoduchšie ako u minerálnej vlny (tab. 9; autor, 2011).

Z ekologického hľadiska ani jeden materiál neobsahuje freóny. Pri horení polystyrénu XPS sa môžu uvoľňovať plyny, čo je nebezpečné pre človeka. Nie je biodegratovateľný. Minerálna vlna neobsahuje toxické látky a nie je preto zdraviu škodlivá.

Hydroizolácia je výhodnejšia pri inverznej streche. Je chránená voči poveternosti vrstvou stabilizačného násypu. Výhodou je aj jej vyšší difúzny odpor a vyšší súčiniteľ tepelnej vodivosti. Z finančného hľadiska má lepšie opodstatnenie hydroizolácia z dvoch vrstiev pri inverznej streche (tab. 10; autor, 2011).

Spádová vrstva pri klasickej streche je tvorená minerálnou vlnou. Spojením spádovej a tepelnej vrstvy sa zefektívnila realizácia strechy. Spádová vrstva pri inverznej je tvorená polystyrénbetonom. Jeho mokrý proces pri výstavbe spomaľuje celkový čas pre realizáciu a zvyšuje prácnosť (tab. 11; autor, 2011).

Pri porovnaní z finančného hľadiska vyjde varianta 1 menej výhodná. Je drahšia o 17 576 cz. Avšak pri celkových nákladoch pre strešný plášť je tento rozdiel zanedbateľný. V časovej náročnosti vyšla varianta s klasickým poradím vrstiev výhodnejšie. Jej realizácia sa odhaduje na 12 dní. Pri inverznej streche sa realizácia odhaduje na 21 dní. Podstatným kritériom je aj porovnanie na základe tepelného posúdenia programom Teplo 2010. Súčiniteľ prestupu tepla  $U$  ( $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ) bol vypočítaný pre variantu klasickej strechy ako hodnota požadovaná. Strecha vyhovela tepelno - technickým požiadavkám.

Súčiniteľ prestupu tepla  $U$  [ $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ ] bol vypočítaný pre variantu inverznej strechy ako hodnota požadovaná. Strecha vyhovela tepelno - technickým požiadavkám. Odporúčené hodnoty nie sú splnené z dôvodu návrhu využitia strešnej konštrukcie a tým celej budovy pre nízkoenergetickú stavbu.

<b>Tepelná izolácia</b>	<b>1 varianta</b>	<b>2 varianta</b>
• odolnosť voči vode a nenasiakavosť	✓	✓
• odolnosť voči ohňu	✓	X
• ekologickosť	✓	X
• tlmenie hluku	✓	X
• vysoká pevnosť v tlaku	X	✓
• obsah freónov	X	X
• nízka tepelná vodivosť	✓	✓
• veľký tepelný odpor	✓	X
• nižší faktor difúzieho odporu	✓	X
• nízka objemová hmotnosť	X	✓
• jednoduchá manipulácia	X	✓
• presné rezanie	X	✓

Tabuľka 9: Porovnanie variant: tepelná izolácia

Hydroizolácia	1 varianta	2 varianta
• chránená voči poveternosti	X	✓
• výhodnejšia cena	X	✓
• vyšší faktor difúzneho odporu	X	✓
• vyšší súčiniteľ tepelnej vodivosti	X	✓

Tabuľka 10: Porovnanie variant: hydroizolácia

Spádová vrstva	1 varianta	2 varianta
• mokrý proces	X	✓
• spádová vrstva a zároveň tepelnoizolačná vrstva	✓	X
• menšia pracnosť	✓	X

Tabuľka 11: Porovnanie variant: spádová vrstva

Výhody / Nevýhody	1 varianta	2 varianta
• rovnaká výška vrstiev pri atike	✓	✓
• finančná náročnosť	X	✓
• časová náročnosť	✓	X
• energetická náročnosť	✓	X

Tabuľka 12: Porovnanie variant: všeobecne

## 11. Záver

Podľa predchádzajúceho vyhodnotenia je použitá varianta s klasickým poradím vrstiev. Dôvodom pre jej výber bolo časové hľadisko. Výstavba bude ukončená skôr ako u varianty s obráteným poradím vrstiev. Podľa posudku z programu Teplo2010 vyšla strecha s klasickým poradím vrstiev výrazne lepšie. To bude mať za následok lepšie tepelno - technické podmienky pre užívateľov budovy. Klasická strecha je menej pracná. Je to z dôvodu kladenia tepelnej izolácie z minerálnej vlny, čo urýchľuje proces. Na druhej strane má inverzná strecha spádovú vrstvu z polystyrénbetónu, ktorý potrebuje technologickú prestávku. Klasická strecha má tepelnú vrstvu spojená so spádovou vrstvou, čo má za následok ušetrenie časového hľadiska aj finančného hľadiska.

Finančné hľadisko nebolo pri rozhodovaní použitia variant podstatné z dôvodu malého rozdielu, ktorý je zanedbateľný v porovnaní k celkovej cene.

Do technologickej časti okrem porovnania oboch variant patrí aj harmonogram prác pre hrubú stavbu a harmonogram pre obe varianty strešného plášťa. Zariadenie staveniska pre hrubú stavbu a variantu 1. Položkový rozpočet pre hrubú stavbu a obe varianty striech.

Diplomová práca má okrem technologickej časti aj stavebnú časť. Do stavebnej časti patrí projektová dokumentácia podľa platných noriem.



## 12. Dodatok

### Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Schéma strešného plášťa variantu 1 (autor, 2011)

Obrázok 2: Schéma strešného plášťa variantu 2 (autor, 2011)

Obrázok 3: Vyhodnotenie varianty 1 programom Teplo 2010 ( Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software)

Obrázok 4: Vyhodnotenie varianty 2 programom Teplo 2010 ( Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software)

### Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Porovnanie klasickej a inverznej strechy (autor, 2011)

Tabuľka 2: Vlastnoti materiálov variantu 1 (autor, 2011)

Tabuľka 3: Vlastnoti materiálov variantu 2 (autor, 2011)

Tabuľka 4: Vrstvy strešného plášťa produkcie práce variantu 1 (autor, 2011)

Tabuľka 5: Vrstvy strešného plášťa produkcie práce variantu 2 (autor, 2011)

Tabuľka 6: Finančné porovnanie variantu 1 (autor, 2011)

Tabuľka 7: Finančné porovnanie variantu 2 (autor, 2011)

Tabuľka 8: Vyhodnotenie oboch variant z hľadiska tepelnej náročnosti (autor, 2011)

Tabuľka 9: Porovnanie variant: tepelná izolácia (autor, 2011)

Tabuľka 10: Porovnanie variant: hydroizolácia (autor, 2011)

Tabuľka 11: Porovnanie variant: spádová vrstva (autor, 2011)

Tabuľka 12: Porovnanie variant: všeobecne (autor, 2011)

### Zoznam grafov

Graf č.1: Časová náročnosť prevedenia variant strešného plášťa (autor, 2011)

Graf č.2: Časová náročnosť – celkové porovnanie (autor, 2011)

Graf č.3: Finančná náročnosť prevedenia variant strešného plášťa (autor, 2011)

**Počítačový program**

AUTOCAD 2008 [software]. [prístup 4. novembra 2011]. Dostupné z:

<http://usa.autodesk.com/autocad/>. Požiadavky na systém: PC Windows 7, XP, Vista 7;  
2,18GB miesta na disku.

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software [software]. [prístup 4. novembra 2011]. Dostupné z:

<http://www.donum.sk/software/stavebna-fyzika.html> . Požiadavky na systém: PC Windows 7,  
XP, Vista 7; 101,0 MB miesta na disku

KROS plus [software]. [prístup 4. novembra 2011]. Dostupné z:

<http://www.urspraha.cz/rubrika.html?id=50/>. Požiadavky na systém: PC Windows 7, XP,  
Vista 7; 1,03GB miesta na disku

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra pozemního stavitelství

## Časť G.4

**Technická správa k zariadeniu staveniska**

Zariadenie staveniska pre hrubú stavbu

Študent:

Bc. Vladimíra Hargašová

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2011



## Obsah:

1. Popis stavby.....	3
1.2 Charakteristika stavby.....	3
1.3 Postup budovania a likvidácie staveniska.....	3
1.4 Doprava.....	4
2 . Usporiadanie staveniska.....	4
2.1 Napojenie staveniska na siete.....	4
2.1.1 Voda.....	4
2.1.2 Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska.....	5
2.1.2 Kanalizácia.....	5
2.1.3 Elektrická energie.....	6
2.1.3.1 Spotrebiče na elektrickú sieť.....	6
2.1.3.2 Výpočet max. príkonu elektrickej energie.....	6
2.2 Správne a sociálne zariadenie staveniska.....	7
3. Materiálové zásobovanie.....	8
3.1 Skladovanie materiálu.....	8
3.2 Výpočet spotreby materiálu.....	11
4. Požiadavky na zdvíhacie mechanizmy.....	11
4.1 Nákladný žeriav.....	11
4.2 Stavebný výt'ah.....	11
5. Ostatné zariadenie staveniska.....	11
6. Bezpečnosť práce.....	12
7. Vplyv stavby na životné prostredie.....	12
8. Dodatok.....	13
9. Prílohy.....	14
9.1 Príloha 1. Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska.....	14
9.2 Príloha 2. Spotrebiče na elektrickú sieť.....	16
9.3 Príloha 3. Správne a sociálne zariadenie staveniska.....	18
9.4 Príloha 4. Materiálové zásobovanie.....	19

## 1. Popis stavby

### 1.1 Identifikačné údaje

Objekt je situovaný na stavebnej parcele č.324 v katastrálnom území mesta Čadca. Má tri poschodia určené pre občiansku vybavenosť. Prízemie je určené pre fitnesscentrum. Vrchné dve poschodia sú určené pre obchod. Vstup do budovy je riešený bezbariérovou rampou a prístupovými schodiskom. Zábory pozemkov iných vlastníkov nebudú potrebné.

### 1.2 Charakteristika stavby

Budova je založená na monolitických dvojstupňových pätkách. Hlavný nosný systém je monolitický skelet, obvodový plášť bude tvorený systémom POROTHERM. Strecha plochá bude jednoplášťová s klasickým poradím vrstiev, stropy sú prevedené ako skeletový monolitický systém. Schodisko je monolitické trojramenné. Priečky budú murované systémom POROTHERM. Konštrukčná výška 1S je 3050mm, 1NP a 2NP majú konštrukčnú výšku 3600mm. Obchodný dom je napojený na inžinierske siete navrhnutými prípojkami z miestnej komunikácie Moyzesovej ulice.

### 1.3 Postup budovania a likvidácie staveniska

Zariadenie staveniska sa zameriava na časť realizácie murovania obvodového muriva a vnútorného muriva v 2NP. Skeletová konštrukcia zvislej a vodorovnej časti stavby je dokončená.

Parcela určená pre výstavbu nie je v súčasnosti využívaná, celá plocha patrí investorovi, zábory nie sú preto nutné. Investor je mesto Čadca. Stavenisko bude vybudované týždeň pred začiatkom výstavby obchodného domu. Pred začatím stavebných prác budú vytýčené inžinierske siete pre stávajúce prípojky. Počas realizácie bude stavenisko upravované podľa potrieb. Tak isto jeho likvidácia bude prispôbená potrebám a prevádzkanej fáze realizácie.

## 1.4 Doprava

Príjazd na stavenisko je z jednosmernej ulice, preto bude výjazd vozidiel z Moyzesovej ulice, ktorá je umiestnená na druhej strane staveniska. Vozidlá vychádzajúce zo staveniska budú vyčistené od nečistôt. Bude tak zabránené znečisťovaniu okolitého prostredia a hlavnej cesty vychádzajúcimi nákladnými automobilmi zo staveniska.

Hlavná vnútorná komunikácia na stavenisku je z betónových panelov. Panely sú umiestnené aj v ploche pri obidvoch vrátniciach a pred kancelárskymi bunkami a šatňami a sociálnymi zariadeniami. Pre prípad odstavenia nákladného vozidla je zriadená odstavná plocha tiež z betónových panelov. Vjazd aj výjazd zo staveniska nadväzuje na okolitú komunikáciu a budú označené dopravnými značkami. Odstavná plocha pre vozidlá bude spevnená betónovými panelmi. Stroje pohybujúce sa po stavenisku budú na vlastný pohon alebo budú ťahané prostriedkom pre to určeným. Oplotenie staveniska je provizórne z plechového materiálu na betónových pätkách do výšky 1,8m.

## 2. Usporiadanie staveniska

### 2.1 Napojenie staveniska na sieť

#### 2.1.1 Voda

Stavenisko je napojené prípojkou na vodovodnú mestskú sieť. Prípojka je ukončená inštaláčnou šachtou zakreslenou na výkrese zariadenia staveniska a vodomernou súpravou. Inštaláčna šachta je uzatvárateľná, priemer potrubia má DN 63, materiál PE. Rozvody sú natiahnuté cez pozemok staveniska. Dimenzovanie potrubia sa riadi strednou spotrebou vody. Do spotreby vody sa zahŕňa pitná voda a úžitková voda. Pitná voda sa počíta na jedného pracovníka v čase najväčšieho výkonu počas výstavby. Roznásobíme celkovým počtom pracovníkov. Pre provozné účely sa počíta spotreba v čase maximálneho výkonu podobne ako u pitnej vody.

### 2.1. 2 Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska

Výpočet spotreby vody je znázornený v Prílohe 1. Príloha obsahuje Tab. 1 Voda určená pre sociálne účely(tab. 1; autor, 2011), Tab. 2 Voda určená pre stavbu(tab. 2; autor, 2011), Tab. 3 Voda určená pre technologické účel(tab. 3; autor, 2011).

#### Použitý vzorec pre výpočet:

$$Q_n = (P_n * K_n) / (t * 3600) \quad [l/s] \quad (2.1.2)$$

$Q_n$  .....sekundová spotreba vody [l/s]

$P_n$  .....spotreba vody v L na zmenu [ l ]

$K_n$ .....koeficient nerovnomernosti pre danú spotrebu [-]

$t$ .....čas, za ktorý je voda odoberaná [s]

#### Dosadenie do vzorca:

$$Q_n = (1700 * 2,7) + (5850 * 1,5) + (50 * 1,25) / (8,5 * 3600)$$

$$Q_n = 0,43 \text{ l/s}$$

#### Výpočet s požiarňým hydrantom:

$$Q_n = 0,43 + 3,3$$

$$Q_n = 3,74 \text{ l/s}$$

Potrubie je navrhnuté na DN=63. Výsledná spotreba vody je znázornená v prílohe 1. Tab. 4 Výsledná spotreba vody(tab. 4; autor, 2011).

### 2.1.2 Kanalizácia

Stavenisko je napojené novo vybudovanou prípojkou na kanalizačnú mestskú sieť.

Prípojka je napojená pod miernym sklonom. Materiál potrubia je PE a DN 100.

### 2.1.3 Elektrická energia

Stavenisko je napojené novo vybudovanou prípojkou na elektrické vedenie. Sú postavené dočasné drevené stĺpy, pre bezpečnostné osvetlenie plochy staveniska. Transformátor a rozvádzače sú uzemnené. Elektrické káble vedú k transformnej skrinke umiestnenej na stavenisku. Rozvodové káble sú z medeného materiálu v ochrannom obale vedeného pod povrchom staveniska. Káble idúce cez komunikáciu budú v ochrannom drevenom obale. Osvetlenie na stavenisku pre bezpečnosť je zabezpečené na drevených stĺpoch rozmiestnených v okolí staveniska a v rohoch. Vonkajšie osvetlenie objektov je zabezpečené reflektormi nad vchodmi a vnútorné osvetlenie je riešené ako súčasť obytných kontajnerov.

#### 2.1.3.1 Spotrebiče na elektrickú sieť

- Osvetlenie
- Osvetlenie skladov a stavebných buniek
- Elektrické prístroje potrebné pre realizáciu stavby

#### 2.1.3.2 Výpočet max. príkonu elektrickej energie

Počet a druh stavebných strojov pre celkový príkon P1 je znázornený v Prílohe 2. Tab. 5 Stavebné stroje(tab. 5; autor, 2011). Celkový príkon miestností P2, ktoré je potrebné osvetľovať je znázornený v Prílohe 2. Tab. 6 Osvetľované miestnosti(tab. 6; autor, 2011). Celkový príkon pre vonkajšie osvetlenie P3 je znázornený v Prílohe 2. Tab. 7 Vonkajšie osvetlenie(tab. 7; autor, 2011).

**Vzorec na výpočet nutného príkonu elektrickej energie:**

$$P = (K/\cos \mu) * (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3) \quad [\text{kW}] \quad (2.1.3.2)$$



$p$ .....max. súčtový zdanlivý príkon [kW]

$l_1$ .....koeficient straty napätia v sieti [-]

$\beta_1 = 0,7$  .....priemerný súčiniteľ náročnosti elektromotorov [-]

$\beta_2 = 1,0$  .....priemerný súčiniteľ náročnosti vonkajšieho osvetlenia [-]

$\beta_3 = 0,8$  .....priemerný súčiniteľ náročnosti vnútorného osvetlenia [-]

$\cos \mu = 0,5$  .....priemerný účinok spotrebičov [-]

$P_1$ .....súčet štítkových výkonov elektromotorov [kW]

$P_2$ .....súčet výkonov vnútorného osvetlenia [kW]

$P_3$ .....súčet výkonov vonkajšieho osvetlenia [kW]

#### Dosadenie do vzorca:

$$P = (1,1 \times \cos 0,5) \times (0,5 \times 83,8 + 0,8 \times 2,189 + 1,0 \times 50,42) \quad [\text{kW}]$$

Výsledná hodnota  $P = 103,474 \text{ kW}$  je znázornená v Prílohe 2. Tab. 8 Výsledná hodnota (tab. 8; autor, 2011).

## 2.2 Správne a sociálne zariadenie staveniska

Bunky sú umiestnené pri východe staveniska, sú položené na základoch z cestných panelov. Sú navrhnuté stavebné kontajnery CONTAINEX. Predpokladaný počet pracovníkov je 15. Plocha šatní je min. 26,25 m<sup>2</sup>. Šatní je navrhnutých v počte dvoch buniek CONTAINEX 20. Celková plocha je 28,8 m<sup>2</sup>. Administratívne bunky sú navrhnuté v počte štyroch buniek typu CONTAINEX 20. Jedna bunka je určená pre potreby administratívy, jedna bunka pre potreby stavbyvedúceho, jedna bunka pre potreby majstrov a jedna bunka je určená pre potreby investora. Sanitárny kontajner je navrhnutý typ CONTAINEX 10 a CONTAINEX 20. CONTAINEX 10 má 1 WC a 1 umývadlo pre ženy, a v oddelenej časti 1 WC, 1 pisoár a 1 umývadlo pre mužov. Pre zamestnancov je navrhnutý CONTAINEX 20, ktorý má 2 WC, 1 pisoár a 2 umývadla. Pre šatne je zvolená bunka CONTAINEX 20.

Výpočty potrebných priestorov sú znázornené v Príloha 3. Správne a sociálne zariadenie staveniska.

Administratívne vybavenie obsahuje tabuľka Tab. 9 (tab. 9; autor, 2011), Tab. 10 (tab. 10; autor, 2011) a Tab. 11 (tab. 11; autor, 2011) obsahujú sociálne vybavenie.

### 3. Materiálové zásobovanie

Materiálové zásobovanie bude prebiehať podľa časového plánu výstavby. Tehly POROTHERM budú skladované na stavenisku v potrebnom množstve na jedno poschodie, to znamená výplň opláštenia a vnútorné nosné a nenosné steny a priečky.

Maltová zmes bude skladovaná v sile M-TEC HLS 18 s objemom 18m<sup>3</sup>.

#### 3.1 Skladovanie materiálu

Materiál potrebný na výstavbu bude skladovaný na stavenisku podľa potreby a časového plánu, nie naraz. Rozmery skladov vychádzajú z výpočtu plochy pre uskladnenie materiálu. Plocha staveniska bude spevnená zhutneným násypom v hr. 200mm, na ktorom budú skládky postavené.

#### POROTHERM Profi 40 R

Tehly POROTHERM Profi 40 R sa dodávajú na EUR - paletách. Počet tehál na palete je 60ks. Rozmery jednotlivých tehál sú 247x400x249mm. Súčasťou j sú aj doplnkové tehly POROTHERM Profi 40 ½ POROTHERM Profi 40 ½ .

Spotreba tehál je 16 ks/m<sup>2</sup>. Spotreba lepiacej malty je 3L/m<sup>2</sup>. Celkový počet paliet je 60 ks, s rezervou 10% bude paliet 67ks.

Palety majú rozmery 1000 x 1180mm, budú uložené na dvoch radách na sebe. Palety budú postavené na spevnenom podklade, odvodnenej a vyrovnanej vrstve zhutneného štrkopiesku hrúbky 200mm. Materiál na palete bude zabalený do fólie. Nie sú potrebné ďalšie ochranné opatrenia. Medzi radami paliet pre prístup bude voľný priestor o šírke 1000mm.

**POROTHERM Profi 25**

Tehly POROTHERM Profi 25 sa dodávajú na EUR - paletách. Počet tehál na palete je 60ks. Rozmery jednotlivých tehál sú 375x250x249mm. Spotreba tehál je 10,7 ks/m<sup>2</sup>. Spotreba lepiacej malty je 2L/m<sup>2</sup>. Celkový počet paliet je 9 ks, s rezervou 10% bude paliet 10 ks.

Palety majú rozmery 1000 x 1180mm, budú uložené na dvoch radách na sebe. Palety budú postavené na spevnenom podklade, odvodnenej a vyrovnanej vrstve zhutneného štrkopiesku hrúbky 200mm. Materiál na palete bude zabalený do fólie. Nie sú potrebné ďalšie ochranné opatrenia. Medzi radami paliet pre prístup bude voľný priestor o šírke 1000mm.

**POROTHERM Profi 20 Akustik**

Tehly POROTHERM Profi 20 Akustik sa dodávajú na EUR - paletách. Počet tehál na palete je 50ks. Rozmery jednotlivých tehál sú 400x200x249mm. Spotreba tehál je 10ks/m<sup>2</sup>. Spotreba lepiacej malty je 0,5L/m<sup>2</sup>. Celkový počet paliet je 2,5ks, s rezervou 10% bude paliet 3ks.

Palety majú rozmery 1000 x 1180mm, budú uložené na dvoch radách na sebe. Palety budú postavené na spevnenom podklade, odvodnenej a vyrovnanej vrstve zhutneného štrkopiesku hrúbky 200mm. Materiál na palete bude zabalený do fólie. Nie sú potrebné ďalšie ochranné opatrenia. Medzi radami paliet pre prístup bude voľný priestor o šírke 1000mm.

**POROTHERM 11,5 P + D Akustik**

Tehly POROTHERM 11,5 P + D Akustik sa dodávajú na EUR- paletách. Počet tehál na palete je 80ks. Rozmery jednotlivých tehál sú 497x115x238mm. Spotreba tehál je 8ks/m<sup>2</sup>. Spotreba lepiacej malty je 9L/m<sup>2</sup>. Celkový počet paliet je 26 ks, s rezervou 10% bude paliet 29ks.

Palety majú rozmery 1000 x 1180mm, budú uložené na dvoch radách na sebe. Palety budú postavené na spevnenom podklade, odvodnenej a vyrovnanej vrstve zhutneného štrkopiesku hrúbky 200mm. Materiál na euro palete bude zabalený do fólie. Nie sú potrebné ďalšie ochranné opatrenia. Medzi radami paliet pre prístup bude voľný priestor o šírke 1000mm.

## POROTHERM 8 P + D

Tehly POROTHERM Profi sa dodávajú na EUR - paletách. Počet tehál na palete je 60ks. Rozmery jednotlivých tehál sú 500x80x238mm. Spotreba tehál je 8ks/m<sup>2</sup>. Spotreba lepiacej malty je 6L/m<sup>2</sup>. Celkový počet paliet je 7 ks, s rezervou 10% bude paliet 8ks.

Palety majú rozmery 1000 x 1180mm, budú uložené na dvoch radách na sebe. Palety budú postavené na spevnenom podklade, odvodnenej a vyrovnanej vrstve zhutneného štrkopiesku hrúbky 150mm. Materiál na euro palete bude zabalený do fólie. Nie sú potrebné ďalšie ochranné opatrenia. Medzi radami paliet pre prístup bude voľný priestor o šírke 1000mm.

## Preklady POROTHERM

Plocha pre preklady je spevnená a odvodnená. Preklady ležiace na drevených hranoloch sú na zhutnenom štrkovom lôžku v hr. 200mm. Drevené hranoly majú rozmery 75 x 75mm dĺžku 960mm. Preklady KP 23,8 majú rozmer 70x238mm x potrebná dĺžka. Dodávajú sa v baloch po 20ks previazané oceľovou páskou.

Preklady KPP 11,5 majú rozmer 120x65mm x potrebná dĺžka. Dodávajú sa v balíkoch pre dĺžky od 1m do 2m po 48ks, pre dĺžky od 2,25m do 3m po 32ks.

## Murovacie malty

Tehly PROFI budú murované maltou PROFI. Spotreba malty na suterénne poschodie bude 0,918m<sup>3</sup>. Vrecia majú hmotnosť 25kg a objem 21L. Vrecia budú uložené na palete v počte 6ks.

EUR - palety majú rozmery 1000 x 1180mm, materiál uskladnený na ich ploche bude riade zafóliovaný. Materiál bude riadne zavrecovaný.

Tehly P + D budú murované maltou MVC. Spotreba malty na suterénne poschodie bude 2,946m<sup>3</sup>. Vrecia majú hmotnosť 40kg a objem 25L. Vrecia budú uložené na palete v počte 35ks.

EUR - palety majú rozmery 1000 x 1180mm, materiál uskladnený na ich ploche bude riade zafóliovaný. Materiál bude riadne zavrecovaný.

### 3.2 Výpočet spotreby materiálu

Výpočty spotreby materiálov sú znázornené v Prílohe 3. Výpočet celkovej plochy pre uskladnenie murovacích prvkov je v Tab. 12 (tab. 12; autor, 2011) Výpočet spotreby prekladov je v Tab. 13 (tab. 13; autor, 2011).

Výpočet skládky pre preklady je v Tab. 14 (tab. 14; autor, 2011). Výpočet potreby malty na murovanie je v Tab. 15 (tab. 15; autor, 2011).

## 4. Požiadavky na zdvíhacie mechanizmy

### 4.1 Nákladný žeriav

Ako žeriav je zvolený typ značky LIEBHERR model 112 EC –H8. Mechanizmus nie je nutné kotviť ku budove, nie je potrebný žiaden zásah do budovy.

Technické parametre : Podvozok 4,6x4,5m.

Prepravné parametre: Max. nosnosť je 2550kg. Výška háku je max. 48,7m. Dosah má max. max 45m.

### 4.2 Stavebný výťah

Výška je zvolený typ NOV 1030 D. Základová doska zo železobetónu na ktorej bude výťah položený bude mať hrúbku min. 250mm.

Rozmery kletky sú 1,3x3,0m. Výška kletky je 2,7m. Montážne rameno má 150kg. Hlavné ističe budú napojené na prúd 63A. Nosnosť výťahu je 1000kg. Max. dopravná výška je 100m.

## 5. Ostatné zariadenie staveniska

Stavenisko bude oplotené plechovými panelmi stojacími na betónových pätkách. Výška plotu je 1,8m. Oplotenie má pri vchode a východe uzamykateľnú bránu. Na stavenisku sú umiestnené kontajnery určené pre odpad.

## 6. Bezpečnosť práce

Každý pracovník bude preškolený o bezpečnosti práce. Osoby pohybujúce sa na stavenisku musia mať ochranné prilby. Pracovníci sú zabezpečený ochrannými pomôckami a odevom. Uzročenie o BOZP bude zapísané v stavebnom denníku. Na dodržiavanie bezpečnosti bude dozeráť koordinátor bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Bezpečnosť na stavenisku musí byť v súlade s normami: Zákon č. 309/2006 Sb. a nariadenie vlády č. 591/2006 Sb. Tieto zákony a nariadenie budú na stavenisku prísne dodržiavané.

## 7. Vplyv stavby na životné prostredie

Pri realizácii nebude poškodené okolie stavby. Nepredpokladá sa ani únik škodlivých látok do ovzdušia alebo do pôdy a podzemnej vody. Nepotrebný materiál a materiál vzniknutý pri rezaní tehliel bude odvezený na skládky k tomu určenú. S odpadným materiálom bude naložené podľa zákona č. 185/2001Sb.

## 8. Dodatok

### Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Voda určená pre sociálne účely (autor, 2011)

Tabuľka 2: Voda určená pre stavbu (autor, 2011)

Tabuľka 3: Voda určená pre technologické účel (autor, 2011)

Tabuľka 4: Výsledná spotreba vody (autor, 2011)

Tabuľka 5: Stavebné stroje (autor, 2011)

Tabuľka 6: Osvetľované miestnosti (autor, 2011)

Tabuľka 7: Vonkajšie osvetlenie (autor, 2011)

Tabuľka 8: Výsledná hodnota (autor, 2011)

Tabuľka 9: Administratívne vybavenie (autor, 2011)

Tabuľka 10: Sociálne vybavenie (autor, 2011)

Tabuľka 11: Výpočet šatní (autor, 2011)

Tabuľka 12: Výpočet celkovej plochy pre uskladnenie murovacích prvkov pre 2NP (autor, 2011)

Tabuľka 13: Výpočet spotreby prekladov (autor, 2011)

Tabuľka 14: Výpočet skládky pre preklady (autor, 2011)

Tabuľka 1 5: Výpočet potreby malty na murovanie (autor, 2011)

## 9. Prílohy

### Príloha 1.

#### 9.1 Príloha 1. Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska

**Tab. 1 Voda určená pre sociálne účely**

Voda určená pre sociálne účely				
Účel	Merná jednotka	Počet pracovníkov	Stredná norma [l]	Množstvo vody [l]
WC	1	20	40	800
Sprcha	1	20	45	900
Celkový súčet spotreby $\Sigma 1700$ l				

**Tab. 2 Voda určená pre stavbu**

Voda určená pre stavbu				
Účel	Merná	Počet merných	Stredná	Množstvo
Murárske práce	[m <sup>3</sup> ]	26	225	5876
Celkový súčet spotreby $\Sigma 5850$ l				

**Tab. 3 Voda určená pre technologické účel**

Voda určená pre pomocnú spotrebu		
Účel	Merná	Množstvo vody [l]
Pomocná spotreba odhadom (rozlievanie vody, netesnosť potrubia, čistenie pomôcok)	1	$\Sigma 50$ l
Požiarny 1 hydrant	1	$\Sigma 3,3$ l



Tab. 4 Výsledná spotřeba vody

<b>Výsledná spotřeba vody:</b>
$Q_n = 3,74 \text{ l/s}$
<b>Návrh DN potrubia:</b>
$DN = 63$

## 9.2 Príloha 2. Spotrebiče na elektrickú sieť

Tab. 5 Stavebné stroje

Stavebný stroj	Príkon [kW]	Počet [ks]	Spolu [kW]
Žeriav LIEBHERR 112EC-H8	37	1	37
Miešačka M.TEC D 20	2,2	2	4,4
Výťah NOV 1030 D	7,5	1	7,6
Kompresor M-TEC 140	7,5	2	15
Ručná píla E 21	0,0018	1	0,0018
Stolová píla Norton-Clipper CST 65	2,2	1	4,4
Elektrický radiátor 21k	2	5	10
Zásobníkový ohrievač na vodu PRO ECO 80 V 1,8K	1,8	3	5,4
<b>Celkový príkon P<sub>Σ</sub></b>			<b>83,80 kW</b>

Tab. 6 Osvetľované miestnosti

Priestory	Príkon [kW/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	Spolu [kW]
Kancelárie	0,02	86,4	1,728
Umyvárne, sprchy, šatne, WC	0,01	144	0,288
Sklady	0,03	43,2	0,173
<b>Celkový príkon P2</b>			<b>2,189 kW</b>

Tab. 7 Vonkajšie osvetlenie

Osvetlenie	Príkon [kW/m <sup>2</sup> ]	Množstvo	Spolu [kW]
Murovacie práce	0,8 kW/1m <sup>2</sup>	523,0m <sup>2</sup>	0,42
Osvetlenie hlavnej cesty	5 kW/1km	5km	25
Osvetlenie v okolí buniek	3 kW/1km	-	3
Bezpečnostné osvetlenie	2 kW/1km	-	22
<b>Celkový príkon P3</b>			<b>50,42 kW</b>

Tab. 8 Výsledná hodnota:

<b>Celkový inšalačný príkon:</b>
<b>P = 103,474 kW</b>

## 9.3 Príloha 3

**Príloha 3. Správne a sociálne zariadenie staveniska****Tab. 9 Administratívne vybavenie**

Kancelárie	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> /os]	Osôb	Min. plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet buniek [ks]/ rozmer
Investor	14 - 16	1	14,4	1/ 6,0 x 2,4
Majster	14 - 16	2	28,8	2/ 6,0 x 2,4
Stavbyvedúci	20 - 24	1	14,4	1/6,0 x 2,4
Administratíva	14 - 16	1	14,4	1/6,0 x 2,4

**Tab. 10 Sociálne vybavenie**

Objekt	Vybavenie/ počet osôb	Osôb	Počet umývadiel	Počet buniek [ks]/ rozmer
Umývadlo	1/ 15 osôb	20	2	2/ 6,0 x 2,4
Sprcha	1/ 20 osôb	20	2	
WC	2/50 osôb	20	2	
Mušľa	2/50 osôb	20	2	

**Tab. 11 Sociálne vybavenie**

Objekt	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> /os]	Osôb	Min. plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet buniek [ks]/ rozmer
Šatne	1,25/os	15	18,75	2/ 6,0 x 2,4

## 9.4 Príloha 4

## Príloha 4. Materiálové zásobovanie

Tab. 12 Výpočet celkovej plochy pre uskladnenie murovacích prvkov pre 2NP

Prvok [m <sup>2</sup> ]	Vymu- rovaná plocha [ks/m <sup>2</sup> ]	Spotreba [ks/m <sup>2</sup> ]	Spot. celkom [ks]	Balenie [ks/palet a]	Nutných paliet [ks]	Sklado- vanie	Plocha celková [m <sup>2</sup> ]
POROTHERM Profi 40 R	220,32	16	3526	60	67	2 palety na sebe	39,53
POROTHERM Profi 40 ½	-	-	210	120	2	2 palety na sebe	1,18
POROTHERM Profi 40 K	-	-	266	60	5	2 palety na sebe	2,95
<b>POROTHERM Profi 40 R</b>					<b>Σ74</b>		<b>43,66</b>
POROTHERM Profi 25	49,92	10,7	534,14 4	60	10	2 palety na sebe	5,9
POROTHERM Profi 20	11,66	10	124,76	50	3	2 palety na sebe	1,77
POROTHERM 11,5 P + D	257,83 6	8	2062,6 88	80	29	2 palety na sebe	17,11
POROTHERM 8 P + D	104,25	8	833,95 6	120	8	2 palety na sebe	4,72
<b>POROTHERM PRIEČKY</b>					<b>Σ50</b>		<b>29,5</b>

**Poznámka:**

Materiál je počítaný pre 1 poschodie, v tomto prípade sa jedná o poschodie 2NP.

Tab. 13 Výpočet spotreby prekladov

Prvok	Dĺžka [mm]	Spotreba celkom [ks]	Balenie [ks/bal.]	Počet balení [ks]
PREKLAD 23,8	1250	27	20	1,35
<b>PREKLAD 23,8</b>		<b>Σ 27</b>	<b>-</b>	<b>Σ 1,35</b>
PREKLAD 11,5	1000	10	48	0,21
PREKLAD 11,5	1250	15	48	0,32
PREKLAD 11,5	2250	3	48	0,021
<b>PREKLAD 11,5</b>		<b>Σ 38</b>	<b>-</b>	<b>Σ 0,55</b>

**Poznámka:**

Materiál je počítaný pre 1 poschodie, v tomto prípade sa jedná o poschodie 2NP.

Tab. 14 Výpočet skládky pre preklady

Stoh číslo	Prvok	Kusov	Plocha š x l [ks]
1	PREKLAD 23,8 dl. 1250	20	1x1,25
	<b>Σ</b>	<b>20</b>	<b>2,2x3,3</b>
2	PREKLAD 11,5 dl. 1000	48	1x1,0
	PREKLAD 11,5 dl. 1250	48	1x2,25
	PREKLAD 11,5 dl. 2250	48	1x2,25
	<b>Σ</b>	<b>-</b>	<b>4,0x5,6</b>
<b>PLOCHA CELKOM F</b>			<b>5,4x6,2</b>

**Poznámka:**

Materiál je počítaný pre 1 poschodie, v tomto prípade sa jedná o poschodie 2NP.

Tab. 15 Výpočet potreby malty na murovanie

Malta	Vymurovaná plocha [m <sup>2</sup> ]		Spotreba [L/m <sup>2</sup> ]	Spotreba celkom [L]	Spotreba celkom [m <sup>3</sup> ]
<b>POROTHEM PROFI</b>	220,32		3	660,96	0,661
	DOPLN- KOVÉ TEHLY	6,93	3	20,88	0,0208
		17,09	3	51,27	0,052
	49,92		3	149,76	0,150
	11,66		3	34,98	0,035
<b>ΣPOROTHE RM PROFI</b>	<b>Σ305,92</b>		-	<b>Σ917,76</b>	<b>Σ0,918</b>
<b>MALTA VC</b>	257,836		9	2320,52	2,320
	104,25		6	625,5	0,626
<b>Σ MVC</b>	<b>Σ362,08</b>		-	<b>Σ2946,02</b>	<b>Σ2,946</b>

**Poznámka:**

Materiál je počítaný pre 1 poschodie, v tomto prípade sa jedná o poschodie 2NP.

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra pozemního stavitelství

## Časť G.5

### Technická správa k zariadeniu staveniska

Výstavba strešnej konštrukcie varianta 1

Študent:

Bc. Vladimíra Hargašová

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Miloslav Šindel

Ostrava 2011





## Obsah:

1. Popis stavby.....	3
1.2 Charakteristika stavby.....	3
1.3 Postup budovania a likvidácie staveniska.....	3
1.4 Doprava.....	4
2. Usporiadanie staveniska.....	4
2.1 Napojenie staveniska na sieť.....	4
2.1.1 Voda.....	4
2.1.2 Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska.....	5
2.1.2 Kanalizácia.....	6
2.1.3 Elektrická energie.....	6
2.1.3.1 Spotrebiče na elektrickú sieť.....	6
2.1.3.2 Výpočet max. príkonu elektrickej energie.....	6
2.2 Správne a sociálne zariadenie staveniska.....	7
3. Materiálové zásobovanie.....	8
3.1 Skladovanie materiálu.....	8
3.2 Výpočet spotreby materiálu.....	10
4. Požiadavky na zdvíhacie mechanizmy.....	10
4.1 Nákladný žeriav.....	10
4.2 Stavebný výt'ah.....	11
5. Ostatné zariadenie staveniska.....	11
6. Bezpečnosť práce.....	11
7. Vplyv stavby na životné prostredie.....	12
8. Dodatok.....	13
9. Prílohy.....	14
9.1 Príloha 1. Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska.....	14
9.2 Príloha 2. Spotrebiče na elektrickú sieť.....	15
9.3 Príloha 3. Správne a sociálne zariadenie staveniska.....	18
9.4 Príloha 4. Materiálové zásobovanie.....	19

## 1. Popis stavby

### 1.1 Identifikačné údaje

Objekt je situovaný na stavebnej parcele č.324 v katastrálnom území mesta Čadca. Má tri poschodia určené pre občiansku vybavenosť. Prízemie je určené pre fitnescentrum. Vrchné dve poschodia sú určené pre obchod. Vstup do budovy je riešený bezbariérovou rampou a prístupovými schodiskom. V budove sú navrhnuté dva výťahy, jeden určený pre zamestnancov a zásobovanie, druhý pre návštevníkov. Podlažia sú prístupné trojramenným schodiskom. Zábory pozemkov iných vlastníkov nebudú potrebné.

### 1.2 Charakteristika stavby

Budova je založená na monolitických dvojstupňových pätkách. Hlavný nosný systém je monolitický skelet, obvodový plášť bude tvorený systémom POROTHERM. Strecha plochá bude jednoplášťová, stropy v 1S, 1NP, 2NP sú prevedené ako monolitický systém. Schodisko je v trojramenné monolitické. Priečky budú murované systémom POROTHERM. Podzemné poschodie je určené pre športové účely ako fitnescentrum. Dve nadzemné poschodia sú určené pre obchodné účely. Konštrukčná výška 1S je 3050mm, 1NP a 2NP majú konštrukčnú výšku 3600mm. Obchodný dom je napojený na sieťovo navrhnutými prípojkami z miestnej komunikácie Moyzesovej ulice.

### 1.3 Postup budovania a likvidácie staveniska

Pred začatím stavebných prác budú doplnené potrebné zásoby pre materiál strešnej konštrukcie. Budú doplnené uzavreté sklady podľa množstva potrebného materiálu po dobu realizácie konštrukcie.

## 1.4 Doprava

Príjazd na stavenisko je z jednosmernej ulice, preto bude výjazd vozidiel z Moyzesovej ulice, ktorá je umiestnená na druhej strane staveniska.

Vozidlá vychádzajúce zo staveniska budú vyčistené od nečistôt. Bude tak zabránené znečisťovaniu okolitého prostredia a hlavnej cesty vychádzajúcimi nákladnými automobilmi zo staveniska. Hlavná vnútorná komunikácia na stavenisku je z betónových panelov. Panely sú umiestnené aj v ploche pri obidvoch vrátniciach a pred kancelárskymi bunkami a šatňami a sociálnymi zariadeniami. Pre prípad odstavenia nákladného vozidla je zriadená odstavná plocha tiež z betónových panelov.

Vjazd aj výjazd zo staveniska nadväzuje na okolitú komunikáciu a budú označené dopravnými značkami. Odstavná plocha pre vozidlá bude spevnená betónovými panelmi. Stroje pohybujúce sa po stavenisku budú na vlastný pohon alebo budú ťahané prostriedkom na to určeným. Oplotenie je provizórne z plechového materiálu na betónových pätkách do výšky 1,8m.

## 2. Usporiadanie staveniska

### 2.1 Napojenie staveniska na sieť

#### 2.1.1 Voda

Stavenisko je napojené dočasnou prípojkou na vodovodnú mestskú sieť. Prípojka je ukončená inštalačnou šachtou zakreslenou na výkrese zariadenia staveniska a vodomernou súpravou. Inštalačná šachta je uzatvárateľná, priemer potrubia má DN 63, materiál PE. Rozvody sú natiahnuté cez pozemok staveniska. Dimenzovanie potrubia sa riadi strednou spotrebou vody. Do spotreby vody sa zahrňa pitná voda a úžitková voda. Pitná voda sa počíta na jedného pracovníka v čase najväčšieho výkonu počas výstavby. Roznásobíme celkovým počtom pracovníkov. Pre provozné účely sa počíta spotreba v čase maximálneho výkonu podobne ako u pitnej vody.

### 2.1.1.2 Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska

Priemer potrubia je určený pre potreby zariadenia staveniska pre zastrešenie DN 20. Ponechá sa potrubie DN 63 zo zariadenia staveniska pre hrubú stavbu.

Výpočet spotreby vody je znázornený v prílohe 1. Príloha obsahuje Tab. 1 Voda určená pre sociálne účely(tab. 1; autor, 2011)., Tab. 2 Voda určená pre stavbu(tab. 2; autor, 2011)., Tab. 3 Voda určená pre technologické účel(tab. 3; autor, 2011).

#### Výpočet:

$$Q_n = (P_n * K_n) / (t * 3600) \quad [l/s] \quad (2.1.2)$$

$Q_n$  .....sekundová spotreba vody [l/s]

$P_n$  .....spotreba vody v L na zmenu [ l ]

$K_n$ .....koeficient nerovnomernosti pre danú spotrebu [-]

$t$ .....čas, za ktorý je voda odoberaná [s]

#### Dosadenie do vzorca:

$$Q_n = (510 * 2,7) + (50 * 1,25) / (8 * 3600)$$

$$Q_n = 0,014 \text{ l/s}$$

#### Výpočet s požiarnym hydrantom:

$$Q_n = 0,014 + 3,3$$

$$Q_n = 3,314 \text{ l/s}$$

Potrubie je navrhnuté na DN=63. Výsledná spotreba vody je znázornená v prílohe 1. Tab. 4 Výsledná spotreba vody(tab. 4; autor, 2011).

### 2.1.2 Kanalizácia

Stavenisko je napojené prípojkou na kanalizačnú mestskú sieť. Prípojka je napojená pod miernym sklonom. Materiál potrubia je PE a DN 100.

### 2.1.3 Elektrická energia

Stavenisko je napojené prípojkou na elektrické vedenie. Sú postavené dočasné drevené stĺpy, pre bezpečnostné osvetlenie plochy staveniska. Transformátor a rozvádzače sú uzemnené. Elektrické káble vedú k transformnej skrinke umiestnenej na stavenisku. Rozvodové káble sú z medeného materiálu v ochrannom obale vedeného pod povrchom staveniska. Káble idúce cez komunikáciu budú v ochrannom drevenom obale. Osvetlenie na stavenisku pre bezpečnosť je zabezpečené na drevených stĺpoch rozmiestnených v okolí staveniska a v rohoch staveniska blízko oplotenia. Vonkajšie osvetlenie objektov je zabezpečené reflektormi nad vchodmi a vnútorné osvetlenie je riešené ako súčasť obytných kontajnerov.

#### 2.1.3.1 Spotrebiče na elektrickú sieť

- Osvetlenie
- Osvetlenie skladov a stavebných buniek
- Elektrické prístroje potrebné pre realizáciu stavby

#### 2.1.3.2 Výpočet max. príkonu elektrickej energie

Počet a druh stavebných strojov pre celkový príkon P1 je znázornený v Prílohe 2. Tab. 4. Stavebné stroje (tab. 4; autor, 2011). Celkový príkon miestností P2, ktoré je potrebné osvetľovať je znázornený v Prílohe 2. Tab. 5. Osvetľované miestnosti (tab. 5; autor, 2011). Celkový príkon pre vonkajšie osvetlenie P3 je znázornený v Prílohe 2. Tab. 6 Vonkajšie osvetlenie (tab. 6; autor, 2011).

**Vzorec na výpočet nutného príkonu elektrickej energie:**

$$P = (K/\cos \mu) * (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3) \quad [\text{kW}] \quad (2.1.3.2)$$

$p_{\text{max}}$ .....max. súčtový zdanlivý príkon [kW]

$l_1$ .....koeficient straty napätia v sieti [-]

$\beta_1 = 0,7$  .....priemerný súčiniteľ náročnosti elektromotorov [-]

$\beta_2 = 1,0$  .....priemerný súčiniteľ náročnosti vonkajšieho osvetlenia [-]

$\beta_3 = 0,8$  .....priemerný súčiniteľ náročnosti vnútorného osvetlenia [-]

$\cos \mu = 0,5$  .....priemerný účinok spotrebičov [-]

$P_1$ .....súčet štítkových výkonov elektromotorov [kW]

$P_2$ .....súčet výkonov vnútorného osvetlenia [kW]

$P_3$ .....súčet výkonov vonkajšieho osvetlenia [kW]

### Dosadenie do vzorca:

$$P = (1,1 \times \cos 0,5) \times (0,5 \times 24,24 + 0,8 \times 5,76 + 1,0 \times 30,0) \quad [\text{kW}]$$

Výsledná hodnota  $P = 103,474 \text{ kW}$  je znázornená v Prílohe 2. Tab. 7 Výsledná hodnota(tab. 7; autor, 2011).

## 2.2 Správne a sociálne zariadenie staveniska

Bunky sú umiestnené pri výchoде staveniska, sú položené na základoch z cestných panelov. Sú navrhnuté stavebné kontajnery CONTAINEX. Predpokladaný počet pracovníkov je 6. Plocha šatní je min.  $14,4 \text{ m}^2$ . Šatní je navrhnutých v počte jednej bunky CONTAINEX 20. Celková plocha je  $14,4 \text{ m}^2$ . Administratívne bunky sú navrhnuté v počte štyroch buniek typu CONTAINEX 20. Jedna bunka je určená pre potreby administratívy, jedna bunka pre potreby stavbyvedúceho, jedna bunka pre potreby majstrov a jedna bunka je určená pre potreby investora. Sanitárny kontajner je navrhnutý typ CONTAINEX 10 a CONTAINEX 20.

CONTAINEX 10 má 1WC a 1 umývadlo pre ženy, a v oddelenej časti 1 WC, 1 pisoár a 1 umývadlo pre mužov. Pre zamestnancov je navrhnutý CONTAINEX 20, ktorý má 2 WC, 1 pisoár a 2 umývadla. Pre šatne je zvolená bunka CONTAINEX 20. Výpočty potrebných priestorov sú znázornené v Príloha 3. Správne a sociálne zariadenie staveniska.

Administratívne vybavenie obsahuje Príloha 3. tabuľka Tab. 8(tab. 8; autor, 2011), Tab. 9(tab. 9; autor, 2011) a Tab. 10(tab. 10; autor, 2011) obsahujú sociálne vybavenie.

### 3. Materiálové zásobovanie

Materiálové zásobovanie bude prebiehať podľa časového plánu výstavby.

#### 3.1 Skladovanie materiálu

Materiál potrebný na výstavbu bude skladovaný na stavenisku podľa potreby a časového plánu. Rozmery skladov vychádzajú z výpočtu plochy pre uskladnenie materiálu. Plocha staveniska bude spevnená zhutneným násypom v hr. 150mm, na ktorom budú skládky postavené.

#### Pomocný materiál

Materiál pre nanášanie strešných vrstiev a pomocný materiál bude uskladnený v uzamykateľnom sklade. Navrhnutý počet skladových buniek 1x CONTAINEX, 6x2,4m.

#### Penetračný náter Dekprimer

Skladujú sa v uzavretých obaloch v krytých priestoroch. Obaly nesmú byť vystavené zvýšeným teplotám alebo priamemu slnečnému žiareniu. Balenie je v podobe plastových nádob po 12 kg. Nádoby s asfaltovou emulziou budú uskladnené vo vnútri budovy.

#### Parozábrana DEKGLASS G 200 S 40

Zvitky pásu je treba skladovať v zvislej polohe a musia byť chránené pred dlhodobými poveternostnými vplyvmi a UV žiarením. Dodáva sa v roliach po 10m, hrúbka pásu je 4mm.

Celková spotreba bude 64ks kotúčov. Celkom euro paliet bude 4 ks. Hydroizolačné kotúče na paletách budú uskladnené vo vnútri budovy.

### **Tepelná izolácia**

Dosky budú uskladnené na skládke v neporušenom obale. Skladujeme najviac dve palety na sebe. V čase ich montáže v prípade nepriaznivého počasia sa chránia nepremokavou plachtou. Dosky nesmú byť nainštalované vo vlhkom stave. Pri manipulácii na strechu nesmie dôjsť poškodeniu rohov balíka.

### **Dosky Monrock MAX E**

Dosky Monrock MAX E sú balené do polyetylénovej fólie s označením výrobcu a základnými údajmi o výrobku na štítku. Veľkoformátové dosky Monrock MAX E (označené GF – grand formát) sú dodávané na paletách zabalených do polyetylénovej fólie s označením výrobcu a základnými údajmi o výrobku na štítku. Jeden kus dosky má rozmery 1200x2000mm. Na stavbu bude potrebných 32 ks paliet. Na jednej palete bude 16,8m<sup>2</sup> tepelnej izolácie. Skladujeme na nezakrytom suchom mieste prikryté plachtami. Navrhnutá plocha pre skládku je 38,4m<sup>2</sup>.

### **Spádové dosky a podkladané dosky**

Dosky sú balené v polyetylénovej fólii s označením výrobcu a základnými údajmi o výrobku. Spádové dosky majú rozmery 500x1000mm. Bude potrebných spolu 20ks paliet pre výšku 20 - 40mm. Pre výšku 40 - 60mm je potrebných 31ks paliet. Pre výšku 60 - 80mm je potrebných 30ks paliet. Palety majú rozmery 1200x800mm. Skladujeme v uzatvorenom priestore. Podkladané dosky s hrúbkou 60mm, rozmermi 1200x2000mm budú skladované na 84ks paliet. Na jednej palete bude 43,2m<sup>2</sup>. Skladujeme na nezakrytom suchom mieste prikryté plachtami. Spádové dosky budú uskladnené vo vnútri budovy. Navrhnutá plocha pre skládku podkladaných dosiek je 100,0m<sup>2</sup>.

### **Spádové klíny**

Klíny sú balené do kartónových škatúl umiestnených na euro paletách. Potrebných bude spolu 34 paliet. Palety majú rozmery 1200x800mm. Skladujeme v uzatvorenom priestore vo vnútri budovy.



### **Hydroizolácia Polygum PY 3T**

Pásky stočené v roliach sú uložené na rovnom povrchu vo zvislej polohe. Palety majú rozmery 1200x800mm. Počas skladovania sú stále chránené voči zlým poveternostným podmienkam a slnečnému žiareniu. Bude potrebných 73ks kotúčov. Spolu 3ks paliet. Hydroizolačné kotúče na paletách budú uskladnené vo vnútri budovy.

### **Hydroizolácia Polygum SEP 5000**

Pásky stočené v roliach sú uložené na rovnom povrchu vo zvislej polohe. Palety majú rozmery 1200x800mm. Počas skladovania sú stále chránené voči zlým poveternostným podmienkam a slnečnému žiareniu. Bude potrebných 73ks kotúčov, spolu 3ks paliet. Hydroizolačné kotúče na paletách budú uskladnené vo vnútri budovy.

## **3.2 Výpočty potreby materiálov**

Spotreba jednotlivých materiálov je znázornená pomocou tabuliek v Prílohe 3. Tab. 11 Výpočet spotreby penetračného náteru(tab. 11; autor, 2011). Tab. 12 Výpočet spotreby tepelnej izolácie - rovné dosky, rozmery 1200x2000mm(tab. 12; autor, 2011). Tab. 13 Výpočet spotreby tepelnej izolácie - spádové dosky rozmery 500x1000mm(tab. 13; autor, 2011). Tab. 14 Výpočet spotreby tepelnej izolácie - spádové klíny rozmery 500x1000mm(tab. 14; autor, 2011). Tab.1 5 Výpočet spotreby hydroizolácie(tab. 15; autor, 2011).

## **4. Požiadavky na zdvíhacie mechanizmy**

### **4.1 Teleskopický manipulátor**

Kompaktný teleskopický manipulátor GTH-4013 má výšku zdvihu 13,0m, jeho nosnosť je pri max. dosahu 1250kg a nosnosť pri max. dosahu je 3000kg. Dosah smerom dopredu má 9,08m. Rozmery mechanizmu sú 2,33x6,10m. Výška manipulátora je 2,45m.

## 4.2 Stavebný výťah

Výška je zvolený typ NOV 1030 D. Základová doska zo železobetónu na ktorej bude výťah položený bude mať hrúbku min. 250mm. Rozmery kletky sú 1,3x3,0m. Výška kletky je 2,7m. Montážne rameno má 150kg. Hlavné ističe budú napojené na prúd 63A. Nosnosť výťahu je 1000kg. Max. dopravná výška je 100m.

## 4.3 Paletový vozík HW

Vozík je určený do terénu a na prenášanie europaliet. Výška zdvihu je 240mm, rozteč vidlíc je nastaviteľná. Hmotnosť vozíka je 192 kg. Nosnosť je 1500kg.

## 5. Ostatné zariadenie staveniska

Stavenisko bude oplotené plechovými panelmi stojacimi na betónových pätkách. Výška plotu je 1,8m. Oplotenie má pri vchode a východe uzamykateľnú bránu. Na stavenisku sú umiestnené kontajnery určené pre odpad.

## 6. Bezpečnosť práce

Každý pracovník bude preškolený o bezpečnosti práce. Osoby pohybujúce sa na stavenisku musia mať ochranné prilby. Pracovníci sú zabezpečený ochrannými pomôckami a odevom. Uzročenie o BOZP bude zapísané v stavebnom denníku. Na dodržiavanie bezpečnosti bude dozeráť koordinátor bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Bezpečnosť na stavenisku musí byť v súlade s normami: Zákon č. 309/2006 Sb. A Nariadenie vlády č. 591/2006 Sb. Tieto zákony a nariadenie budú na stavenisku prísne dodržiavané.

## 7. Vplyv stavby na životné prostredie

Pri realizácii nebude poškodené okolie stavby. Nepredpokladá sa ani únik škodlivých látok do ovzdušia alebo do pôdy a podzemnej vody. Nepotrebný materiál a materiál vzniknutý pri rezaní tehiel bude odvezený na skládky k tomu určené. S odpadným materiálom bude naložené podľa zákona č. 185/2001Sb.

## 8. Dodatok

### Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Voda určená pre sociálne účely (autor, 2011)

Tabuľka 2: Voda určená pre pomocnú spotrebu (autor, 2011)

Tabuľka 3: Výsledná spotreba vody (autor, 2011)

Tabuľka 4: Stavebné stroje (autor, 2011)

Tabuľka 5: Osvetľovacie miestnosti (autor, 2011)

Tabuľka 6: Vonkajšie osvetlenie (autor, 2011)

Tabuľka 7: Výsledná hodnota (autor, 2011)

Tabuľka 8: Administratívne vybavenie (autor, 2011)

Tabuľka 9: Sociálne vybavenie (autor, 2011)

Tabuľka 10: Sociálne vybavenie (autor, 2011)

Tabuľka 11: Výpočet spotreby penetračného náteru (autor, 2011)

Tabuľka 12: Výpočet spotreby tepelnej izolácie - rovné dosky (autor, 2011)

Tabuľka 13: Výpočet spotreby tepelnej izolácie - spádové dosky (autor, 2011)

Tabuľka 14: Výpočet spotreby tepelnej izolácie - spádové klíny (autor, 2011)

Tabuľka 15: Výpočet spotreby hydroizolácie (autor, 2011)

## 9. Prílohy

### 9.1 Príloha 1. Výpočet spotreby vody pre zariadenie staveniska

**Tab. 1 Voda určená pre sociálne účely**

Voda určená pre sociálne účely				
Účel	Merná jednotka	Počet pracovníkov	Stredná norma [l]	Množstvo vody [l]
WC	1	6	40	240
Sprcha	1	6	45	270
Celkový súčet spotreby $\Sigma 510$ l				

**Tab. 2 Voda určená pre pomocnú spotrebu**

Voda určená pre pomocnú spotrebu		
Účel	Merná jednotka	Množstvo vody [l]
Pomocná spotreba odhadom	1	$\Sigma 50$ l
Požiarny hydrant	1	$\Sigma 3,3$ l

**Tab. 3 Výsledná spotreba vody**

Výsledná spotreba vody
$Q_n = 3,314$ l/s
Návrh DN potrubia
DN = 20

## 9.2 Príloha 2. Spotrebiče na elektrickú sieť

**Tab. 4. Stavebné stroje**

Stavebný stroj	Príkon [kW]	Počet [ks]	Spolu [kW]
Výťah NOV 1030 D	7,5	1	7,6
DB 620 príklepová vŕtačka	0,62	2	1,24
Elektrický radiátor 21k	2	5	10
Zásobníkový ohrievač na vodu PRO ECO 80 V 1,8K	1,8	3	5,4
<b>Celkový príkon P1</b>			<b>24,24kW</b>

**Tab. 5. Osvetľovacie miestnosti**

Priestory	Príkon [kW/m²]	[m²]	Spolu [kW]
Kancelárie	0,02	86,4	1,728
Umyvárne, sprchy, šatne, WC	0,01	57,6	0,576
Sklady	0,03	115,2	3,456
<b>Celkový príkon P2</b>			<b>5,76kW</b>

Tab. 6 Vonkajšie osvetlenie

Priestory	Príkon [ kW/m <sup>2</sup> ]	Množstvo	Spolu [kW]
Osvetlenie hlavnej cesty	5 kW/1km	5km	25
Osvetlenie v okolí buniek	3 kW/1km	-	3
Bezpečnostné osvetlenie	2 kW/1km	-	22
<b>Celkový príkon P3</b>			<b>30,0 kW</b>

Tab. 7 Celkový inštalačný príkon

<b>Celkový inštalačný príkon:</b>
P = 51,39 kW

### 9.3 Príloha 3. Administratívne vybavenie

**Tab. 8 Administratívne vybavenie**

Kancelária	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> /os]	Osôb	Min. plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet buniek [ks]/ Rozmer
Investor	14 - 16	1	14,4	1/ 6,0 x 2,4
Majster	14 - 16	1	14,4	1/ 6,0 x 2,4
Stavbyvedúci	20 - 24	1	14,4	1/6,0 x 2,4
Administratíva	14 - 16	1	14,4	1/6,0 x 2,4

**Tab.9 Sociálne vybavenie**

Objekt	Vybavenie/ počet osôb	Osôb	Počet umývadiel	Počet buniek [ks]/ Rozmer
Umývadlo	1/ 15 osôb	6 – 10	2	2/ 6,0 x 2,4
Sprcha	1/ 20 osôb	6 - 10	2	
WC	2/50 osôb	6 - 10	2	
Mušľa	2/50 osôb	6 - 10	2	

**Tab. 10 Sociálne vybavenie**

Objekt	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> /os]	Osôb	Min. plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet buniek [ks]/ Rozmer
Šatne	1,25/os	6	7,5	1/ 6,0 x 2,4



#### 9.4 Príloha 4. Výpočet spotreby materiálu

**Tab. 11 Výpočet spotreby penetračného náteru**

Prvok	Celkové množstvo[m <sup>2</sup> ]	Spotreba celkom [kg]	Nádoba [kg]	Počet nádob [ks]
Dekprimer	635,83	254,43	12	22
<b>Dekprimer</b>				<b>Σ 22</b>

Poznámka: spotreba celkového množstva.

**Tab. 12 Výpočet spotreby tepelnej izolácie - rovné dosky**

Prvok	Celkové množstvo[m <sup>2</sup> ]	Balenie [ks/bal.]	Množstvo plochy na palete[m <sup>2</sup> ]	Počet paliet [ks]
Rockwool Monrock Max, hr. 160mm	524,78	4	16,8	32
<b>Rockwool Monrock Max, hr. 160mm</b>				<b>Σ 32</b>
Podkladná doska, hr. 60mm	3616,8	18	43,2	84
<b>Podkladná doska, hr. 60mm</b>				<b>Σ 84</b>

Poznámka: spotreba celkového množstva.

Tab. 13 Výpočet spotreby tepelnej izolácie - spádové dosky

Prvok	Celkové množstvo[ks]	Balenie [ks/bal.]	Plocha palety[m²]	Počet paliet [ks]
Spádová doska 20 – 40mm	400	10	48	20
Spádová doska 40 – 60mm	399	15	48	31
Spádová doska 60 – 80mm	299	3	48	30
<b>Počet europaliet spádových dosiek</b>				<b>Σ 81</b>

Poznámka: spotreba celkového množstva.

Tab. 14 Výpočet spotreby tepelnej izolácie - spádové klíny

Prvok	Celkové množstvo [ks]	Celkové množstvo [m²]	Výška na palete [mm]	Počet paliet [ks]
Modul A	10	1,5	20	2
Modul B	10	4,5	40	5
Modul C	9	5,0	60	6
Modul D	8	6,1	80	7
Modul E	9	9,0	100	10
Modul F	6	8,3	120	9
Modul G	6	9,8	140	11
<b>Počet europaliet spádových klinov</b>				<b>Σ 50</b>

Poznámka: spotreba celkového množstva.

Tab.1 5 Výpočet spotreby hydroizolácie

Prvok	Plocha celkom [m <sup>2</sup> ]	Plocha kotúča [m <sup>2</sup> ]	Kusov na palete [ks]	Paliet spolu [ks]
Parozábrana Dekglas G200S4	635,83	10	20	4
<b>Parozábrana Dekglas G200S4</b>				<b>Σ 4</b>
Polygum PY 3T	720,935	10	24	3
<b>Polygum PY 3T</b>				<b>Σ 3</b>
Polygum SEP 5000	720,935	10	18	4
<b>Polygum SEP 5000</b>				<b>Σ 4</b>

Poznámka: spotreba celkového množstva.

**Príloha:**

G.6 Rozpočet hrubá stavba

G.7 Rozpočet variantu 1

G.8 Rozpočet variantu 2

G.9 Tepelno technické posúdenie strechy variantu 1

G.10 Tepelno technické posúdenie strechy variantu 2

# ROZPOET

Stavba: obchodny dom

Objekt:

Objednatel:

Zhotovitel:

JKSO:

EČO:

Zpracoval: Bc. Vladimíra Hargašová

Datum: 30. 9. 2011

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8

HSV Práce a dodávky HSV

9 643 819,03 1 815,388

1 Zemní práce

1 198 318,29 0,000

1	111201101	Odstranění křovin a stromů průměru kmene do 100 mm i s kořeny z celkové plochy do 1000 m2	m2	920,000	40,80	37 536,00	0,000
2	121101101	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 50 m	m3	582,400	33,30	19 393,92	0,000
3	131201103	Hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 5000 m3	m3	2 327,340	86,80	202 013,11	0,000
4	131201109	Příplatek za lepivost u hloubení jam nezapažených v hornině tř. 3	m3	2 327,340	23,30	54 227,02	0,000
5	132201101	Hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3 objemu do 100	m3	4,470	608,00	2 717,76	0,000
6	132201109	Příplatek za lepivost k hloubení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3	m3	4,470	173,00	773,31	0,000
7	132201192	Příplatek za hloubení rýh pod vodou š do 600 mm při LTM v hornině tř. 3 objemu do 100 m3	m3	69,640	316,00	22 006,24	0,000
8	132201201	Hloubení rýh š do 2000 mm v hornině tř. 3 objemu do 100	m3	69,640	387,00	26 950,68	0,000
9	161101104	Svislé přemístění výkopku z horniny tř. 1 až 4 hl výkopu do 8 m	m3	266,390	511,00	136 125,29	0,000
10	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku z horniny tř. 1 až 4	m3	1 446,145	38,20	55 242,74	0,000
11	162701104	Vodorovné přemístění do 9000 m výkopku z horniny tř. 1 až 4	m3	1 723,037	265,00	456 604,81	0,000
12	167101102	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 přes 100 m3	m3	723,073	64,50	46 638,21	0,000
13	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	1 723,037	17,70	30 497,75	0,000
14	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhuštěním	m3	723,073	92,80	67 101,17	0,000
15	181301113	Rozprostření ornice tl vrstvy přes 200 mm pl do 500 m2 v rovině nebo ve svahu do 1:5	m2	2 912,970	13,90	40 490,28	0,000

2 Zakládání

409 301,88 220,554

16	215901101	Zhuštění podloží z hornin soudržných do 92% PS nebo nesoudržných sypkých l(d) do 0,8	m2	513,850	7,10	3 648,34	0,000
17	271572211	Násyp pod základové konstrukce se zhuštěním z netříděného šterkopísku	m3	47,842	725,00	34 685,45	94,727
18	273321115	Základové desky ze ŽB C 25/30	m3	2,100	2 790,00	5 859,00	0,000
19	273351215	Zřízení bednění stěn základových desek	m2	3,180	215,00	683,70	0,004
20	273351216	Odstranění bednění stěn základových desek	m2	3,180	50,10	159,32	0,000
21	273361116	Výztuž základových desek z betonářské oceli 10 505	t	0,254	34 600,00	8 788,40	0,264
22	274321311	Základové pásy ze ŽB tř. C 25/30	m3	23,340	2 520,00	58 816,80	52,663
23	274351215	Zřízení bednění stěn základových pásů	m2	107,280	215,00	23 065,20	0,121
24	274351216	Odstranění bednění stěn základových pásů	m2	107,280	50,10	5 374,73	0,000
25	274366006	Výztuž základových pásů z betonářské oceli 10 505	t	1,870	34 000,00	63 580,00	1,978
26	275321311	Základové patky ze ŽB tř. C 25/30	m3	27,632	2 520,00	69 632,64	62,347
27	275351215	Zřízení bednění stěn základových patek	m2	138,160	215,00	29 704,40	0,156
28	275351216	Odstranění bednění stěn základových patek	m2	138,160	50,10	6 921,82	0,000
29	275366006	Výztuž základových patek z betonářské oceli 10 505	t	2,210	34 000,00	75 140,00	2,337
30	279321311	Základové zdi ze ŽB tř. C 25/30	m3	2,520	2 540,00	6 400,80	5,686
31	279351105	Zřízení bednění základových zdí oboustranné	m2	20,160	387,00	7 801,92	0,060

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8

32	279351106	Odstranění bednění základových zdí oboustranné	m2	20,160	121,00	2 439,36	0,000
33	279361821	Výztuž základových zdí nosných betonářskou ocelí 10 505	t	0,200	33 000,00	6 600,00	0,212

**3 Svislá a kompletní konstrukce 2 414 703,55 527,916**

34	311238131	Zdivo nosné vnitřní zvukově izolační POROTHERM tl 250 mm pevnosti P 15 na MVC	m2	162,854	1 300,00	211 710,20	44,414
35	311238243	Zdivo nosné vnější z cihel broušených POROTHERM tl 400 mm pevnosti P10 lepených tenkovrstvou maltou	m2	812,310	1 310,00	1 064 126,10	250,362
36	317168111	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 100 cm	kus	28,000	206,00	5 768,00	0,483
37	317168112	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 125 cm	kus	6,000	270,00	1 620,00	0,132
38	317168116	Překlad keramický plochý š 11,5 cm dl 225 cm	kus	4,000	468,00	1 872,00	0,156
39	317168130	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 100 cm	kus	150,000	266,00	39 900,00	5,591
40	317168131	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 125 cm	kus	45,000	332,00	14 940,00	2,090
41	317168132	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 150 cm	kus	4,000	387,00	1 548,00	0,223
42	317168134	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 200 cm	kus	2,000	602,00	1 204,00	0,149
43	317168137	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 275 cm	kus	15,000	917,00	13 755,00	1,530
44	317168138	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 300 cm	kus	5,000	980,00	4 900,00	0,556
45	317998114	Tepelná izolace mezi překlady v 24 cm z polystyrénu tl 90 mm	m	57,500	48,90	2 811,75	0,020
46	330321310	Sloupy nebo pilíře ze ŽB tř. C 25/30	m3	31,040	3 390,00	105 225,60	70,514
47	331351101	Zřízení bednění sloupů čtyřúhelníkových v do 4 m	m2	413,381	465,00	192 222,17	2,265
48	331351102	Odstranění bednění sloupů čtyřúhelníkových v do 4 m	m2	413,381	58,80	24 306,80	0,000
49	331361221	Výztuž sloupů hranatých betonářskou ocelí 10 216	t	1,242	34 100,00	42 352,20	1,305
50	331361821	Výztuž sloupů hranatých betonářskou ocelí 10 505	t	1,242	35 000,00	43 470,00	1,307
51	342248110	Příčky POROTHERM tl 80 mm pevnosti P 10 na MVC	m2	422,919	442,00	186 930,20	39,137
52	342248131	Příčky zvukově izolační POROTHERM tl 115 mm pevnosti P10 na MVC	m2	795,884	573,00	456 041,53	107,683

**4 Vodorovná konstrukce 3 887 685,94 1 007,187**

53	411322424	Stropy trámové nebo kazetové ze ŽB tř. C 25/30	m3	380,284	2 960,00	1 125 640,64	933,000
54	411351105	Zřízení bednění stropů trámových	m2	1 937,460	429,00	831 170,34	5,677
55	411351106	Odstranění bednění stropů trámových	m2	1 937,460	144,00	278 994,24	0,000
56	411354171	Zřízení podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 5 kPa	m2	1 937,460	126,00	244 119,96	6,026
57	411354172	Odstranění podpěrné konstrukce stropů v do 4 m pro zatížení do 5 kPa	m2	1 937,460	29,90	57 930,05	0,000
58	411361221	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 216	t	15,210	33 400,00	508 014,00	15,965
59	411361821	Výztuž stropů betonářskou ocelí 10 505	t	15,210	35 500,00	539 955,00	16,049
60	430321313	Schodišťová konstrukce a rampa ze ŽB tř. C 25/30	m3	12,560	2 990,00	37 554,40	28,341
61	430361821	Výztuž schodišťové konstrukce a rampy betonářskou ocelí 10 505	t	1,001	40 600,00	40 640,60	1,050
62	431351121	Zřízení bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	77,246	522,00	40 322,41	1,075
63	431351122	Odstranění bednění podest schodišť a ramp přímočarých v do 4 m	m2	77,246	85,20	6 581,36	0,000
64	434351141	Zřízení bednění stupňů přímočarých schodišť	m2	0,680	301,00	204,68	0,004
65	434351142	Odstranění bednění stupňů přímočarých schodišť	m2	0,680	59,80	40,66	0,000
66	451315114	Podkladní nebo výplňová vrstva z betonu C 15/20 tl do 100 mm	m2	619,360	285,00	176 517,60	0,000

**6 Práce povrchů, podlahy a osazování plin 135 968,10 58,200**

67	631311114	Mazanina tl do 80 mm z betonu prostého tř. C 15/20	m3	24,870	3 230,00	80 330,10	56,115
68	631362021	Výztuž mazanin svařovanými sítěmi Kari	t	1,980	28 100,00	55 638,00	2,085

**9 Ostatní konstrukce a práce-bourání 664 007,32 0,000**

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8

**99 Pesun hmot 664 007,32 0,000**

69	941111131	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,5 m v do 10 m	m2	796,260	52,10	41 485,15	0,000
70	941111821	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 1,2 m v do 10 m	m2	796,260	29,50	23 489,67	0,000
71	998012022	Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 12 m	t	1 815,250	330,00	599 032,50	0,000

**713 Izolace tepelné 933 833,95 1,531**

72	283758820	deska z pěnového polystyrenu bílá EPS 100 Z 1000 x 1000 x 70 mm	m2	497,400	162,00	80 578,80	0,870
73	283231010	folie z polyetylenu hydroizolační PENEFOL 750, š. 1,4 m, tl. 1,0 mm	m2	497,400	79,20	39 394,08	0,522
74	713141151	Montáž izolace tepelné střešních plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	1 196,375	25,10	30 029,01	0,000
75	713141211	Montáž izolace tepelné střešních plochých volně položené atikový klín	m	92,000	12,50	1 150,00	0,000
76	631529080	klín atikový přechodný ISOVER AK tl.100 x100 mm	kus	92,000	70,70	6 504,40	0,138
77	63110 SUB	spadové desky Rockfall 20-40mm	ks	400,000	96,90	38 760,00	0,000
78	63111	spadové desky Rockfall 40-60mm	ks	399,000	161,90	64 598,10	0,000
79	63112	spadové desky Rockfall 60-80mm	ks	299,000	225,90	67 544,10	0,000
80	63116	spadový klín Rockfall modul a	ks	50,000	116,80	5 840,00	0,000
81	63117	spadový klín Rockfall modul b	ks	30,000	157,90	4 737,00	0,000
82	63118	spadový klín Rockfall modul c	ks	30,000	156,90	4 707,00	0,000
83	63119	spadový klín Rockfall modul d	ks	16,000	257,80	4 124,80	0,000
84	63120	spadový klín Rockfall modul e	ks	14,000	361,90	5 066,60	0,000
85	63121	spadový klín Rockfall modul f	ks	6,000	461,80	2 770,80	0,000
86	63122	tepelná izolace Monrock Max E tl. 160mm 1200x2000	m2	524,780	715,00	375 217,70	0,000
87	63123	podkladna deska Rockwool tl.60mm 1200x2000mm	ks	1 507,000	134,50	202 691,50	0,000
88	998713102	Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,138	870,00	120,06	0,000

**PSV Práce a dodávky PSV 543 027,18 7,993**

**711 Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům 186 530,31 4,424**

89	628522540	pás asfaltovaný modifikovaný SBS Glastek 40 Special mineral	m2	826,250	139,40	115 179,25	4,049
90	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovné NAIP	m2	563,200	76,50	43 084,80	0,225
91	711142559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením svislé NAIP	m2	263,050	92,00	24 200,60	0,150
92	998711102	Přesun hmot pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výšky do 12 m	t	4,424	919,00	4 065,66	0,000

**712 Povlakové krytiny 356 496,87 3,569**

93	246731210	nátěr penetrační Dekprimer 12kg	ks	22,000	550,10	12 102,20	0,022
94	628331580	pás asfaltovaný Dekglas G 200 S 40	m2	635,830	6,90	4 387,23	2,861
95	628036	spodní hydroizolační pás Polygum PY 3T	m2	720,935	171,00	123 279,89	0,000
96	628035	vrchní hydroizolační asfaltový pás Polygum SEP 5000	m2	720,935	160,00	115 349,60	0,000
97	712311111	Provedení povlakové krytiny střešních do 10° za studena suspenzí asfaltovou	m2	524,780	10,00	5 247,80	0,000
98	712341559	Provedení povlakové krytiny střešních do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	779,203	78,20	60 933,67	0,686
99	712391586	Provedení povlakové krytiny střešních do 10° přibití pásů nastřelovacími hřebíky	m2	708,336	44,60	31 591,79	0,000
100	998712102	Přesun hmot pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	3,569	1 010,00	3 604,69	0,000

**Celkem**

**10 186 846,21**

**1 823,381**

# ROZPOET

Stavba: Klasická strecha

Objekt:

Objednatel:

Zhotovitel:

JKSO:

EČO:

Zpracoval: Bc. Vladimíra Hargašová

Datum: 27. 9. 2011

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8

**HSV Práce a dodávky HSV 3,30 0,000**

**9 Ostatní konstrukce a práce-bourání 3,30 0,000**

**99 Přesun hmot 3,30 0,000**

1	998012022	Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 12 m	t	0,010	330,00	3,30	0,000
---	-----------	--	---	-------	--------	------	-------

**PSV Práce a dodávky PSV 1 371 528,77 5,059**

**712 Povlaková krytiny 486 554,16 4,492**

2	246731210	nátěr penetrační Dekprimer 12 kg	ks	22,000	550,10	12 102,20	0,022
3	628331580	pás asfaltovaný Dekglas G 200 S 40	m2	699,410	69,90	48 888,76	3,147
4	628036	spodní hydroizolační pás Polygum PY 3T	m2	803,839	171,00	137 456,47	0,000
5	628035	vrchní hydroizolační asfaltový pás Polygum SEP 5000	m2	803,839	160,00	128 614,24	0,000
6	712311111	Provedení povlakové krytiny střech do 10° za studena suspenzí asfaltovou	m2	524,780	10,00	5 247,80	0,000
7	712341559	Provedení povlakové krytiny střech do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	1 503,249	78,20	117 554,07	1,323
8	712391586	Provedení povlakové krytiny střech do 10° přibití pásů nastřelovacími hřebíky	m2	720,935	44,60	32 153,70	0,000
9	998712102	Přesun hmot pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	4,492	1 010,00	4 536,92	0,000

**713 Izolace tepelné 813 861,07 0,138**

10	713141151	Montáž izolace tepelné střech plochých kladené volnědílčů, desek	m2	1 196,375	25,10	30 029,01	0,000
11	713141211	Montáž izolace tepelné střech plochých volně položené atikový klín	m	92,000	12,50	1 150,00	0,000
12	631529080	klín atikový přechodný ISOVER AK tl.100 x100 mm, délka 1000mm	kus	92,000	70,70	6 504,40	0,138
13	63110 SUB	spadové desky Rockfall 20-40mm	ks	400,000	96,90	38 760,00	0,000
14	63111	spadové desky Rockfall 40-60mm	ks	399,000	161,90	64 598,10	0,000
15	63112	spadové desky Rockfall 60-80mm	ks	299,000	225,90	67 544,10	0,000
16	63116	spadový klín Rockfall modul a	ks	50,000	116,80	5 840,00	0,000
17	63117	spadový klín Rockfall modul b	ks	30,000	157,90	4 737,00	0,000
18	63118	spadový klín Rockfall modul c	ks	30,000	156,90	4 707,00	0,000
19	63119	spadový klín Rockfall modul d	ks	16,000	257,80	4 124,80	0,000
20	63120	spadový klín Rockfall modul e	ks	14,000	361,90	5 066,60	0,000
21	63121	spadový klín Rockfall modul f	ks	6,000	461,80	2 770,80	0,000
22	63122	tepelná izolace Monrock Max E tl. 160mm 1200x2000	m2	524,780	715,00	375 217,70	0,000
23	63123	podkladna deska Rockwool tl.60mm 1200x2000mm	ks	1 507,000	134,50	202 691,50	0,000
24	998713102	Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	0,138	870,00	120,06	0,000

**721 Zdravotechnika - vnitřní kanalizace 9 821,46 0,010**

25	721233113	Střešní vtok polypropylen PP pro ploché střechy svislý odtok DN 125	kus	2,000	2 850,00	5 700,00	0,005
26	721273153	Hlavice ventilační polypropylen PP DN 110	kus	6,000	686,00	4 116,00	0,005
27	998721102	Přesun hmot pro vnitřní kanalizace v objektech v do 12 m	t	0,010	546,00	5,46	0,000

**764 Konstrukce klempřiskó 61 292,08 0,419**



P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8
28	764234580	Lemování Zn-Ti plech zdí plochá střecha a krycí plech rš 900 mm	m	92,000	494,00	45 448,00	0,403
29	562453500	vylez stresni Roto WDA 70x140	kus	1,000	8 147,00	8 147,00	0,006
30	446122001	Montáž výlezů na střechu	kus	1,000	819,00	819,00	0,010
31	311104359	kotviaca technika teleskop R45x325 subdodávka	ks	92,000	14,20	1 306,40	0,000
32	311104358	kotviaca technika srob TI-T25 6,3x160 subdodávka	ks	250,000	19,80	4 950,00	0,000
33	998764102	Přesun hmot pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	t	0,409	1 520,00	621,68	0,000
<b><u>Celkem</u></b>						<b><u>1 371 532,07</u></b>	<b><u>5,059</u></b>

# ROZPOET

**Stavba:** Inverzní střeška

**Objekt:**

Objednatel:

Zhotovitel:

JKSO:

EČO:

Zpracoval: Bc. Vladimíra Hrgašová

Datum: 27. 9. 2011

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8

**HSV Práce a dodávky HSV 64 314,36 0,000**

**9 Ostatní konstrukce a práce-bourání 64 314,36 0,000**

**99 Pěsún hmot 64 314,36 0,000**

1	998012022	Přesun hmot pro budovy monolitické výšky do 12 m	t	194,892	330,00	64 314,36	0,000
---	-----------	--	---	---------	--------	-----------	-------

**PSV Práce a dodávky PSV 1 307 839,67 219,099**

**712 Povlakové krytiny 589 985,39 169,233**

2	246731210	nátěr penetrační Dekprimer 12 kg	ks	44,000	550,10	24 204,40	0,044
3	457571211	Stabilizační vrstva z kameniva těžného hrubého bez zhuštění zrna od 4 až 8 do 16 až 32 mm	m3	73,606	608,00	44 752,45	129,068
4	628522540	pás asfaltovaný modifikovaný SBS Elastek 40 Special mineral	m2	679,700	147,80	100 459,66	3,331
5	628522570	pás asfaltovaný modifikovaný SBSGlastek 40 Special mineral	m2	679,700	139,40	94 750,18	4,146
6	631342332	Cementová litá pěna tl do 300mm s polystyrenem objemové hmotnosti 550 kg/m3	m3	78,717	2 710,00	213 323,07	31,802
7	712311111	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° za studena suspenzí asfaltovou	m2	1 049,560	10,00	10 495,60	0,000
8	712341559	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° pásy NAIP přitavením v plné ploše	m2	679,700	78,20	53 152,54	0,598
9	712341659	Provedení povlakové krytiny střeš do 10° pásy NAIP přitavením bodově	m2	679,700	65,60	44 588,32	0,245
10	998712102	Přesun hmot pro krytiny povlakové v objektech v do 12 m	t	4,217	1 010,00	4 259,17	0,000

**713 Izolace tepelné 622 513,94 46,797**

11	283764000	polystyren extrudovaný STYRODUR 3035 CS- 1250 x 600	m2	524,780	1 008,00	528 978,24	16,793
12	283764020	polystyren extrudovaný STYRODUR 3035 CS - 1250 x 600 60mm	m2	38,180	155,00	5 917,90	1,222
13	457971111	Zřízení vrstvy z geotextilie a filtrační vrstvy o sklonu do 1:5 š do 3 m	m2	584,000	29,70	17 344,80	0,164
14	585915350	lepidlo Cemix Flex	t	0,200	12 800,00	2 560,00	0,200
15	590340120	armovací vrstva R 131 tl. 3mm	m2	33,072	30,70	1 015,31	0,004
16	585623580	nátěr penetrační Penetrace Cemix 5 l bal.	litr	1,000	495,00	495,00	0,002
17	585623520	omítka Cemix soklová 40kg balení	ks	28,000	175,00	4 900,00	28,000
18	631529080	klín atikový přechodný ISOVER AK tl.100 x100 mm	kus	92,000	70,70	6 504,40	0,138
19	919726122	Geotextilie pro ochranu, separaci a filtraci netkaná měrná hmotnost do 300 g/m2	m2	584,580	50,90	29 755,12	0,275
20	713141211	Montáž izolace tepelné střeš plochých volně položené atikový klín	m	92,000	12,50	1 150,00	0,000
21	713141151	Montáž izolace tepelné střeš plochých kladené volně 1 vrstva rohoží, pásů, dílců, desek	m2	524,780	25,10	13 171,98	0,000
22	998713202	Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	%	5 498,046	1,95	10 721,19	0,000

**721 Zdravotechnika - vnitřní kanalizace 9 821,46 0,010**

23	721233113	Střešní vtok polypropylen PP pro ploché střechy svislý odtok DN 125	kus	2,000	2 850,00	5 700,00	0,005
24	721273153	Hlavice ventilační polypropylen PP DN 110	kus	6,000	686,00	4 116,00	0,005

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8
25	998721102	Přesun hmot pro vnitřní kanalizace v objektech v do 12 m	t	0,010	546,00	5,46	0,000
<b>764 Konstrukce klempířské</b>						<b>85 518,88</b>	<b>3,059</b>
26	446122001	Montáž výlezů na střechu	kus	1,000	819,00	819,00	0,010
27	562453500	vylez stresní Roto WDA 70x140	kus	1,000	8 147,00	8 147,00	0,006
28	605542430	řezivo listnaté fošna neomítaná DB tl. 50 mm délka 4 m	m3	3,520	7 520,00	26 470,40	2,640
29	764234580	Lemování Zn-Ti plech zdí plochá střecha a krycí plech rš 900 mm	m	92,000	494,00	45 448,00	0,403
30	998764102	Přesun hmot pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	t	3,049	1 520,00	4 634,48	0,000

**Celkem**

**1 372 154,03**

**219,099**

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

## Teplo 2010

Název úlohy : **Střecha plochá varianta 1**

Zpracovatel : Bc. Vladimíra Hargašová

Zakázka :

Datum : 23. 10. 20

## KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

## Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	
Ma[kg/m <sup>2</sup> ]							
1	Omítka vápenoc		0.0120	1.0710	790.0	2000.0	19.0 0.0000
2	Cementový pred		0.0050	1.2100	840.0	2000.0	19.0 0.0000
3	Železobeton 3	0.2000	1.8470	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
4	Asfaltový nátě	0.0020	0.2100	1470.0	1400.0	1200.0	0.0000
5	Dekglas G 200	0.0040	0.2120	1446.6	1459.4	40000.0	0.0000
6	Rockwool Dachr		0.1600	0.0380	840.0	207.2	1.0 0.0000
7	Rockwool Rockn		0.0200	0.0370	840.0	252.0	4.0 0.0000
8	POLYGUM PY 3T		0.0030	0.1700	1470.0	116.7	20000.0 0.0000
9	POLYGUM SEP 5		0.0040	0.1700	1470.0	117.5	20000.0 0.0000

## Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : -15.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 89.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	-3.5	99.0	451.2	-3.5	81.5	371.5
2	28	-1.5	99.0	533.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	2.8	99.0	739.2	2.8	79.4	592.9
4	30	7.5	99.0	1025.9	7.5	77.5	803.1
5	31	12.5	93.7	1357.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	15.4	84.5	1477.7	15.4	72.4	1266.1
7	31	16.9	80.3	1545.3	16.9	71.0	1366.3
8	31	16.3	82.0	1519.0	16.3	71.6	1326.3
9	30	12.3	94.3	1348.3	12.3	74.8	1069.5
10	31	8.1	99.0	1068.7	8.1	77.3	834.5
11	30	2.8	99.0	739.2	2.8	79.4	592.9
12	31	-1.8	99.0	520.6	-1.8	81.0	425.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

### ***TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :***

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 4.94 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.197 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kee  $U_{kc}$  : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce  $Z_pT$  : 1.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $Ny^*$  : 535.7

Fázový posun teplotního kmitu  $Psi^*$  : 14.1 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : -15.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:					Vypočtené hodnoty	
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	-1.0	-----	-3.6	-----	-3.5	1.000	99.0
2	1.2	-----	-1.6	-----	-1.5	1.000	99.0
3	5.8	-----	2.7	-----	2.8	1.000	99.0
4	10.7	-----	7.4	-----	7.5	1.000	99.0
5	14.9	-----	11.5	-----	12.5	1.000	93.7
6	16.3	-----	12.8	-----	15.4	1.000	84.5
7	17.0	-----	13.5	-----	16.9	1.000	80.3
8	16.7	-----	13.2	-----	16.3	1.000	82.0
9	14.8	-----	11.4	-----	12.3	1.000	94.3
10	11.3	-----	8.0	-----	8.1	1.000	99.0
11	5.8	-----	2.7	-----	2.8	1.000	99.0
12	0.9	-----	-1.9	-----	-1.8	1.000	99.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0
p [Pa]:	147	147	147	146	146	142	142	142	141	138
p,sat [Pa]:	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 5.325E-0012 kg/m2s

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2010**

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)**

**Název konstrukce:** Strecha plochá varianta 1

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : -16,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : -15,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 84,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,012	1,071	19,0
2	Cementový prednástrek	0,005	1,210	19,0
3	Železobeton 3	0,200	1,847	32,0
4	Asfaltový nátěr	0,002	0,210	1200,0
5	Dekglas G 200 S 40	0,004	0,212	40000,0
6	Rockwool Dachrock Max	0,160	0,038	1,0
7	Rockwool Rocknroll	0,020	0,037	4,0
8	POLYGUM PY 3T	0,003	0,170	20000,0
9	POLYGUM SEP 5000	0,004	0,170	20000,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.  
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.  
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{rok}$ ,  
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software



# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2010**

Název úlohy : **Střecha plochá varianta 2**

Zpracovatel : Bc. Vladimíra Hrgáčová

Zakázka :

Datum : 23. 10. 20

## **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola

Korekce součinitele prostupu dU : 0.033 W/m<sup>2</sup>K

## **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]		C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	
Ma[kg/m2]								
1	Omítka vápenoc		0.0120	1.0710	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Cementový pred		0.0050	1.2100	840.0	2000.0	19.0	0.0000
3	Železobeton 3	0.2000	1.8470	1020.0	2500.0	32.0	0.0000	
4	Asfaltový nátě	0.0020	0.2100	1470.0	1400.0	1200.0	0.0000	
5	Polystyrenbeto	0.0500	0.1400	900.0	500.0	25.0	0.0000	
6	Asfaltový nátě	0.0020	0.2100	1470.0	1400.0	1200.0	0.0000	
7	Bitadek 40 Sta	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	30000.0	0.0000	
8	Elastodek 40 S	0.0040	0.2100	1470.0	1200.0	30000.0	0.0000	
9	BASF Styrodur	0.1600	0.0380	2060.0	33.0	80.0	0.0000	

## **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : -15.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 89.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	-3.5	99.0	451.2	-3.5	81.5	371.5
2	28	-1.5	99.0	533.8	-1.5	81.1	437.2
3	31	2.8	99.0	739.2	2.8	79.4	592.9
4	30	7.5	99.0	1025.9	7.5	77.5	803.1
5	31	12.5	93.7	1357.4	12.5	74.7	1082.2
6	30	15.4	84.5	1477.7	15.4	72.4	1266.1
7	31	16.9	80.3	1545.3	16.9	71.0	1366.3
8	31	16.3	82.0	1519.0	16.3	71.6	1326.3
9	30	12.3	94.3	1348.3	12.3	74.8	1069.5
10	31	8.1	99.0	1068.7	8.1	77.3	834.5
11	30	2.8	99.0	739.2	2.8	79.4	592.9
12	31	-1.8	99.0	520.6	-1.8	81.0	425.9

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %  
Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.  
Počet hodnocených let : 1

### ***TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ:***

#### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.07 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.238 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kee U<sub>ke</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce N<sub>y\*</sub> : 454.9  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 12.9 h

#### **Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : -15.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 1.000

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce	rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	-1.0	-----	-3.6	-----	-3.5	1.000	99.0
2	1.2	-----	-1.6	-----	-1.5	1.000	99.0
3	5.8	-----	2.7	-----	2.8	1.000	99.0
4	10.7	-----	7.4	-----	7.5	1.000	99.0
5	14.9	-----	11.5	-----	12.5	1.000	93.7
6	16.3	-----	12.8	-----	15.4	1.000	84.5
7	17.0	-----	13.5	-----	16.9	1.000	80.3
8	16.7	-----	13.2	-----	16.3	1.000	82.0
9	14.8	-----	11.4	-----	12.3	1.000	94.3
10	11.3	-----	8.0	-----	8.1	1.000	99.0
11	5.8	-----	2.7	-----	2.8	1.000	99.0
12	0.9	-----	-1.9	-----	-1.8	1.000	99.0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  
Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0
p [Pa]:	147	147	147	146	146	146	146	143	139	138
p,sat [Pa]:	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 6.203E-0012 kg/m2s

**Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry

převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## STOP, Teplo 2010

### VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: Strecha plochá varianta 1

#### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : -16,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : -15,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 84,0 % (+5,0%)

#### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]	
1	Omítka vápenocementová	0,012	1,071	19,0	
2	Cementový prednástredek	0,005	1,210	19,0	
3	Železobeton 3	0,200	1,847	32,0	
4	Asfaltový nátěr	0,002	0,210	1200,0	
5	Polystyrenbeton 3	0,050	0,140	25,0	
6	Asfaltový nátěr	0,002	0,210	1200,0	
7	Bitadek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	30000,0	
8	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0	
9	BASF Styrodur 3035 CS tl.100-1	0,160		0,038	80,0

#### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.  
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.  
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

#### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 $U < U_N$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{e,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ ,  
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty:  $V_{kci}$  nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2010, (c) 2010 Svoboda Software